

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN**

Propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción  
de Edificaciones para la Empresa Constructora San  
Juan SRL.

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN**

**PRESENTADA POR:**

Ing. Luis Paul Cabanillas Flores

**ASESORADA POR:**

Dr. Ing. Carlos Mondragón Castañeda

**LAMBAYEQUE – PERÚ – 2018**

“PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN  
DE EDIFICACIONES PARA LA EMPRESA CONSTRUCTORA SAN  
JUAN SRL”.

---

Ing. LUIS PAUL CABANILLAS FLORES  
AUTOR

---

Dr. Ing. CARLOS MONDRAGÓN CASTAÑEDA  
AUTOR

Presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz  
Gallo para optar el Grado de: MAESTRO EN GERENCIA DE OBRAS Y  
CONSTRUCCIÓN.

APROBADO POR:

---

Msc. Ing. SEGUNDO ARTURO RODRÍGUEZ SERQUEN  
PRESIDENTE

---

Msc. Ing. IRMA RODRÍGUEZ LLONTOP  
SECRETARIA

---

Msc. Ing. ROCÍO BLAS REBAZA  
VOCAL

Lambayeque – Perú, Octubre 2018.

## DEDICATORIA

A mis padres, esposa e hijos por su infinita  
paciencia y apoyo en este proyecto de  
superación.

A mis colaboradores, quienes día a día  
me facilitaron el poder desarrollar este  
proyecto sin inconvenientes.

A Dios por permitirme cumplir mis logros  
y darme las fuerzas para concluir con  
éxito este camino académico.

## **AGRADECIMIENTOS**

Un agradecimiento especial a mi Asesor por su incondicional apoyo y guía en el desarrollo de este proyecto.

Así mismo un agradecimiento especial al Ing. Walter Gonzales Fernández representante de la empresa constructora San Juan SRL por las facilidades dadas para la obtención de los datos e información necesaria para el desarrollo del presente proyecto.

A los miembros del jurado por su apoyo al perfeccionamiento y buen desarrollo del proyecto, quienes con sus observaciones permitieron mejorar el proyecto.

Finalmente un agradecimiento a mis padres, hermanos y esposa por el apoyo moral y no permitirme desfallecer y concluir exitosamente este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	xv
ABSTRAC .....	xvi
INTRODUCCION.....	xvii
CAPITULO I. ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	21
1. 1. Ubicación. ....	21
1.1.1. Ubicación de la zona de estudio.....	21
1. 2. Realidad Problemática. ....	25
1. 3. Planteamiento del problema. ....	28
1. 4. Formulación del problema.....	28
1. 5. Justificación e Importancia del Estudio. ....	28
1. 6. Objetivos. ....	30
1.6.1. Objetivo General.....	30
1.6.2. Objetivos Específicos.....	30
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	31
2.1. Antecedentes del Problema.....	31
2.1.1. A nivel Internacional.....	31
2.1.2. A nivel Nacional. ....	35
2.1.3. A nivel Regional y Local. ....	39
2.2. Base Teórica .....	44
2.2.1. Marco Referencial de la Gerencia de Proyectos .....	44
2.2.2. Metodologías de Gerencia de Proyectos.....	45
2.2.2.1. PMBOK .....	46
2.2.2.2. PRINCE2.....	46
2.2.3. Proyectos .....	47
2.2.3.1. ¿Qué es un Proyecto? .....	47
2.2.3.2. Fases y ciclo de vida del proyecto.....	48

2.2.4.	Particularidades de los Proyectos de Construcción.....	51
2.2.5.	Gerencia de Proyectos en la Construcción. ....	53
2.2.6.	Importancia de la Administración y control de Proyectos. ....	53
2.2.7.	La Empresa Constructora .....	54
2.2.8.	La Empresa Constructora San Juan SRL. ....	55
2.2.8.1.	Historia y presentación de la empresa.....	55
2.2.8.2.	Objetivo de la empresa.....	55
2.2.8.3.	Unidad de Negocio de la Empresa .....	56
2.2.8.4.	Mision y Vision de la empresa.....	57
2.2.8.5.	Estructura Organizativa .....	57
2.2.8.6.	Recursos de la empresa.....	58
2.2.9.	Aplicación de la Metodología PMI – Guía de PMBOK .....	59
2.2.9.1.	Plan de Gestión de proyectos .....	59
2.2.9.2.	Grupos de Procesos del PMBOK.....	60
1.	Grupo de proceso de Inicio. ....	61
2.	Grupo de proceso de Planificación. ....	61
3.	Grupo de proceso de Ejecución. ....	62
4.	Grupo de proceso de Monitoreo y Control. ....	62
5.	Grupo de proceso de Cierre.....	62
2.2.9.3.	Áreas de conocimiento del PMBOK .....	62
4.	Gestión de la Integración del Proyecto. ....	64
5.	Gestión del Alcance del Proyecto. ....	66
6.	Gestión del Tiempo del Proyecto. ....	67
7.	Gestión de los Costos del Proyecto. ....	68
8.	Gestión de la Calidad del Proyecto. ....	69
9.	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto. ....	70
10.	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto. ....	71
11.	Gestión de los Riesgos del Proyecto. ....	72

12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto. ....	74
13. Gestión de los Interesados del Proyecto.....	75
2.2.9.4. Extensión para la Construcción de la Guía PMBOK. ....	76
14. Gestión de la Higiene, Salud, Seguridad y el Medio Ambiente del Proyecto (HSSA). ....	77
15. Gestión Financiera del Proyecto. ....	78
A.1. Gestión de Reclamaciones en la Construcción.....	79
2.3. Hipótesis .....	81
2.4. Variables .....	81
CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO.....	82
3.1. Metodología de Desarrollo. ....	82
3.2. Diseño de Investigación .....	83
3.3.1. Diseño de contrastación de la Hipótesis.....	84
3.3. Población y Muestra. ....	85
3.4.1. Población. ....	85
3.4.2. Muestra. ....	85
3.4. Materiales, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	86
3.5.1. Métodos. ....	86
3.5.2. Técnicas:.....	86
3.5.3. Instrumentos:.....	88
3.5. Métodos y Procedimientos para la Recolección de Datos. ....	88
3.6. Plan de procesamiento para análisis de datos.....	89
3.7. Análisis estadísticos de los datos.....	89
CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS. ....	90
4.1. Estudio y análisis de casos.....	90
4.2. Detalle de casos de estudio.....	90
4.2.1. Caso 1: Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe. ....	90
A. Generalidades.....	90



B.	Descripción del Proyecto.....	91
B.1.	Tanque UASB (Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente) ..	92
B.2.	Clarificador Secundario.....	93
B.3.	Tanque Clorinador.....	93
C.	Aspectos Técnicos.....	94
C.1.	Características Afluente .....	94
C.2.	Características Efluente .....	95
D.	Gestión y Gerencia del Proyecto.....	95
4.2.2.	Caso 2: Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona PTAR - Backus – Motupe. ....	108
A.	Generalidades.....	108
B.	Descripción del Proyecto.....	111
C.	Aspectos Técnicos.....	113
D.	Gestión y Gerencia del Proyecto.....	113
4.2.3.	Caso 3: Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.....	115
A.	Generalidades.....	115
B.	Descripción del Proyecto.....	115
C.	Aspectos Técnicos.....	118
D.	Gestión y Gerencia del Proyecto.....	119
4.2.4.	Caso 4: Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable. ....	121
A.	Generalidades.....	121
B.	Descripción del Proyecto.....	121
C.	Aspectos Técnicos.....	122
D.	Gestión y Gerencia del Proyecto.....	126
4.2.5.	Caso 5: Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto en Caliente en Zona de Elaboración - Planta Backus - Motupe.....	128
A.	Generalidades.....	128
B.	Descripción del Proyecto.....	129

C. Aspectos Técnicos.....	131
D. Gestión y Gerencia del Proyecto. ....	135
4.3. Resumen de Resultados Operativos por Proyecto .....	136
4.4. Comparativo de resultados detallados de acorde con el PMBOK. ....	138
4.5. Discusión de Resultados.....	139
4.6. Modelo Teórico. ....	141
<b>CAPITULO V. PROPUESTA DE PLAN DE GESTION. ....</b>	<b>142</b>
1. Plan de Gestión. ....	142
1.1. Gestión de la integración. ....	142
A. Acta de Constitución del Proyecto. ....	143
B. Solicitud de Cambio. ....	145
C. Plan de dirección del proyecto.....	147
1.2. Gestión del alcance. ....	149
1.3. Gestión del tiempo. ....	160
1.4. Gestión de los costos. ....	169
1.5. Gestión de Calidad. ....	182
1.6. Gestión de recursos humanos. ....	188
1.7. Gestión de las comunicaciones. ....	195
1.8. Gestión de los riesgos. ....	197
1.9. Gestión de las adquisiciones.....	202
1.10. Gestión de los Interesados.....	214
1.11. Gestión de la higiene, salud, seguridad y medio ambiente. ....	218
1.12. Gestión financiera. ....	234
1.13. Gestión de las reclamaciones del Proyecto. ....	242
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>249</b>
6.1. Conclusiones.....	249
6.2. Recomendaciones .....	250
<b>CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>252</b>

<b>ANEXOS</b>	<b>255</b>
ANEXO 01: Acta de Constitución del Proyecto.....	256
ANEXO 02: Plan de Gestión de Requerimientos.....	258
ANEXO 03: Documentación de Requerimientos.....	261
ANEXO 04: Matriz de Trazabilidad de Requisitos. ....	265
ANEXO 05: Plan de Gestión del Alcance del Producto.....	269
ANEXO 06: Plan de Gestión del Alcance del Proyecto. ....	271
ANEXO 07: EDT .....	274
ANEXO 08: Lista de Actividades.....	275
ANEXO 09: Programación del Proyecto.....	283
ANEXO 10: Plan de Gestión del Cronograma.....	286
ANEXO 11: Presupuesto. ....	290
ANEXO 12: Curva “S”. ....	296

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Provincia y distrito de Lambayeque. ....	24
<b>Tabla 2.</b> Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. ....	63
<b>Tabla 4.</b> Proyectos a estudiar. ....	85
<b>Tabla 5.</b> Metodología aplicada en proyectos. ....	90
<b>Tabla 6.</b> Descripción resumida del proyecto. ....	91
<b>Tabla 7.</b> Características del agua residual industrial – ingreso a planta. ....	94
<b>Tabla 8.</b> Concentración de micronutrientes del agua residual industrial – ingreso a planta. ....	94
<b>Tabla 9.</b> Concentración de micronutrientes del agua residual industrial – ingreso a planta. ....	95
<b>Tabla 10.</b> Relación de Hitos del proyecto. ....	103
<b>Tabla 11.</b> Indicadores de desempeño de cronograma. ....	104
<b>Tabla 12.</b> Resumen de pagos realizados. ....	107
<b>Tabla 13.</b> Resumen de gastos realizados. ....	107
<b>Tabla 14.</b> Resultados operativos. ....	108
<b>Tabla 15.</b> Resumen de presupuesto del proyecto. ....	112
<b>Tabla 16.</b> Resumen de aspectos técnicos del proyecto. ....	113
<b>Tabla 17.</b> Resumen de pagos realizados. ....	114
<b>Tabla 18.</b> Resumen de gastos realizados. ....	114
<b>Tabla 19.</b> Resultados operativos. ....	114
<b>Tabla 20.</b> Resumen de pagos realizados. ....	119
<b>Tabla 21.</b> Resumen de gastos realizados. ....	120
<b>Tabla 22.</b> Resultados operativos. ....	120
<b>Tabla 23.</b> Descripción del proyecto. ....	122
<b>Tabla 24.</b> Resumen de pagos realizados. ....	127
<b>Tabla 25.</b> Resumen de gastos realizados. ....	127
<b>Tabla 26.</b> Resultados operativos. ....	127
<b>Tabla 27.</b> Resumen de pagos realizados. ....	135
<b>Tabla 28.</b> Resumen de gastos realizados. ....	136
<b>Tabla 29.</b> Resultados operativos. ....	136
<b>Tabla 30.</b> Resumen de resultados operativos. ....	137
<b>Tabla 31.</b> Metodología usada en el monitoreo y control. ....	137
<b>Tabla 32.</b> Comparativo de proyectos de acuerdo a metodología PMBOK. ....	138
<b>Tabla 33.</b> Modelo de Acta de Constitución del Proyecto. ....	144

<b>Tabla 34.</b> Modelo de Solicitud de cambio. ....	146
<b>Tabla 35.</b> Modelo de Plan Subsidiario de Gestión de Alcance. ....	150
<b>Tabla 36.</b> Modelo de Plan Subsidiario de Gestión de Requisitos. ....	152
<b>Tabla 37.</b> Modelo de formato de documentación de requerimientos. ....	153
<b>Tabla 38.</b> Modelo de matriz de recopilación de documentación de requerimientos. .	154
<b>Tabla 39.</b> Modelo de matriz de trazabilidad de requerimientos. ....	155
<b>Tabla 40.</b> Modelo de enunciado del alcance del proyecto – Producto, Servicio o Resultado. ....	156
<b>Tabla 41.</b> Modelo de enunciado del alcance del proyecto – Para el Proyecto. ....	157
<b>Tabla 42.</b> Modelo de diccionario de la EDT. ....	159
<b>Tabla 43.</b> Modelo de Plan Subsidiario de Gestión de Cronograma. ....	162
<b>Tabla 44.</b> Modelo de hoja para cálculo de duración de partidas. ....	164
<b>Tabla 45.</b> Modelo de Lista de Hitos de un proyecto. ....	165
<b>Tabla 46.</b> Modelo de Lista de actividades y atributos de la actividad de un proyecto. ....	167
<b>Tabla 47.</b> Modelo de Plan de Gestión de Costos. ....	174
<b>Tabla 48.</b> Modelo de Estimación de Costos. ....	175
<b>Tabla 49.</b> Modelo de Control de Valor Ganado. ....	180
<b>Tabla 50.</b> Modelo de Plan de Gestión de Calidad. ....	184
<b>Tabla 51.</b> Modelo de Matriz de Proceso de Calidad. ....	185
<b>Tabla 52.</b> Modelo de Métricas de Calidad. ....	185
<b>Tabla 53.</b> Modelo de Matriz de priorización de actividades. ....	187
<b>Tabla 54.</b> Modelo de Plan de Gestión de Recursos Humanos. ....	189
<b>Tabla 55.</b> Modelo de Matriz de Roles y Responsabilidades. ....	194
<b>Tabla 56.</b> Modelo de Matriz de Gestión de las Comunicaciones. ....	196
<b>Tabla 57.</b> Modelo de Plan de Gestión de Riesgos. ....	198
<b>Tabla 58.</b> Categorización de riesgos. ....	199
<b>Tabla 59.</b> Modelo Matriz de Probabilidad e Impacto. ....	200
<b>Tabla 60.</b> Modelo Registro de Riesgos. ....	200
<b>Tabla 61.</b> Modelo de Tabla de Gestión de Riesgos. ....	201
<b>Tabla 62.</b> Modelo Plan de Gestión de las Adquisiciones. ....	203
<b>Tabla 63.</b> Modelo Plan de Gestión de las Adquisiciones. ....	205
<b>Tabla 64.</b> Modelo Análisis de decisión de Hacer o Comprar. ....	207
<b>Tabla 65.</b> Modelo de Registro de Documentos de Adquisición. ....	208
<b>Tabla 66.</b> Modelo de Evaluación técnica de propuesta. ....	210
<b>Tabla 67.</b> Modelo de Evaluación económica de propuesta. ....	211
<b>Tabla 68.</b> Modelo de Resumen de Evaluación de propuesta. ....	212

<b>Tabla 69.</b> Modelo de Solicitud de Compra.....	213
<b>Tabla 70.</b> Modelo de Plan de Gestión de los Interesados.....	215
<b>Tabla 71.</b> Modelo de Información de los Interesados.....	216
<b>Tabla 72.</b> Modelo de Evaluación de Información de los Interesados. ....	217
<b>Tabla 73.</b> Modelo de Evaluación de Estrategias con los Interesados. ....	218
<b>Tabla 74.</b> Modelo de listado de métricas de higiene, salud, seguridad y medio ambiente. .....	219
<b>Tabla 75.</b> Modelo de criterio de medición de higiene, salud, seguridad y medio ambiente. .....	220
<b>Tabla 76.</b> Lista de control de planes de higiene, salud, seguridad y medio ambiente (Checklist). ....	220
<b>Tabla 77.</b> Tabla de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC). .....	230
<b>Tabla 78.</b> Índice para Evaluación de Riesgos.....	232
<b>Tabla 79.</b> Estimación del grado de Riesgos.....	233
<b>Tabla 80.</b> Medidas Generales para el Control de Riesgos. ....	233
<b>Tabla 81.</b> Análisis de Peligros y Riesgos Ambientales.....	233
<b>Tabla 82.</b> Estimación de Relevancia de Peligros y Riesgos Ambientales. ....	234
<b>Tabla 83.</b> Formato de Estimación de Presupuesto. ....	236
<b>Tabla 84.</b> Formato de Estimación de Duración del Proyecto. ....	236
<b>Tabla 85.</b> Formato de Análisis de Rentabilidad del Proyecto. ....	237
<b>Tabla 86.</b> Formato de Control de Ingresos del Proyecto.....	238
<b>Tabla 87.</b> Formato de Control de Egresos del Proyecto. ....	239
<b>Tabla 88.</b> Formato de Resumen de Utilidades.....	240
<b>Tabla 89.</b> Formato de Registro de documentación financiera. ....	241
<b>Tabla 90.</b> Formato de Identificación de Reclamos.....	243
<b>Tabla 91.</b> Formato de Cuantificación de Reclamos.....	245
<b>Tabla 92.</b> Formato de Resolución de Reclamación.....	248

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa Geográfico del Perú. ....	22
<b>Figura 2.</b> Mapa Geográfico - Político de Región Lambayeque. ....	23
<b>Figura 3.</b> Mapa Geográfico del Distrito de Motupe. ....	25
<b>Figura 4.</b> Resumen de estándares disponibles.....	45
<b>Figura 5.</b> Fases del ciclo de vida de un proyecto de construcción. ....	50
<b>Figura 6.</b> Los Grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto.....	50
<b>Figura 7.</b> Triple Restricción del Proyecto.....	59
<b>Figura 8.</b> Múltiple Restricción del Proyecto. ....	60
<b>Figura 9.</b> Grupos de Procesos y Limites del Proyecto. ....	61
<b>Figura 10.</b> Vista en planta de tanque UASB. ....	92
<b>Figura 11.</b> Vista en corte de tanque Clarificador.....	93
<b>Figura 12.</b> Comité de Control de Cambios CSJ.....	97
<b>Figura 13.</b> Flujo de proceso para solicitud de cambios.....	98
<b>Figura 14.</b> Ubicación de Cisterna contra incendios. ....	116
<b>Figura 15.</b> Vista en planta de Cisterna contra incendios.....	117
<b>Figura 16.</b> Vista en corte de Cisterna contra incendios. ....	117
<b>Figura 17.</b> Detalle de Manifold de Agua – Elaboración.....	125
<b>Figura 18.</b> Detalle de Manifold de Agua – Distribución. ....	126
<b>Figura 19.</b> Detalle de estructura de pavimento. ....	130
<b>Figura 20.</b> Detalle de presupuesto referencial.....	130
<b>Figura 20-A.</b> Esquema de Modelo Teórico.....	141
<b>Figura 21.</b> Modelo de Flujo de Proceso de solicitud de cambio.....	151
<b>Figura 22.</b> Modelo de Estructura de desglose del trabajo (EDT) – Elaborado con el WBS Chart Pro. ....	158
<b>Figura 23.</b> Descripción General de la Programación. ....	160
<b>Figura 24.</b> Modelo de Cronograma de detallado de proyecto. ....	166
<b>Figura 25.</b> Modelo de Formato de control de avance y producción. ....	168
<b>Figura 26.</b> Componentes del presupuesto del proyecto. ....	170
<b>Figura 27.</b> Esquema de gestión de valor ganado de un proyecto.....	172
<b>Figura 28.</b> Resumen de cálculos de valor ganado de un proyecto. ....	173
<b>Figura 29.</b> Esquema de cronograma valorizado y de desembolso de un proyecto. .	176
<b>Figura 30.</b> Modelo de Curva de Desempeño de un proyecto – Curva “S”.....	178
<b>Figura 31.</b> Modelo de Flujo de Proceso para control de calidad .....	186
<b>Figura 32.</b> Modelo de Filosofía “5 S”. ....	188
<b>Figura 33.</b> Flujo de proceso de contratación de personal. ....	192

<b>Figura 34.</b>	Diagrama de carga de personal. ....	193
<b>Figura 35.</b>	Diagrama de flujo de proceso de gestión de las comunicaciones.....	195
<b>Figura 36.</b>	Modelo de Estructura de Desglose de Riesgos (RBS). ....	199
<b>Figura 37.</b>	Matriz Poder/Interés con Interesados.....	216
<b>Figura 38.</b>	Checklist de chequeo de EPPs. ....	221
<b>Figura 39.</b>	Formato de Registro de Accidentes. ....	222
<b>Figura 40.</b>	Formato de Enfermedades Ocupacionales. ....	223
<b>Figura 41.</b>	Formato de Registro de Incidentes.....	224
<b>Figura 42.</b>	Formato de Registro de Factores de Riesgo. ....	225
<b>Figura 43.</b>	Formato de Registro de Inspecciones Internas. ....	226
<b>Figura 44.</b>	Formato de Registro de Estadísticas de Seguridad y Salud. ....	227
<b>Figura 45.</b>	Formato de Registro de Equipos de Seguridad o Emergencia. ....	228
<b>Figura 46.</b>	Formato de Registro de Inducción y Charla de Seguridad.....	229



## RESUMEN

La presente investigación corresponde a la elaboración y validación de una propuesta de Plan de Gestión en la Construcción de edificaciones para la empresa Constructora San Juan SRL.

Para poder realizar la elaboración y validación del plan se empleó un proceso de recolección y análisis de datos, el cual tuvo un periodo de duración de un año cronológico.

Este estudio por el tipo de investigación realizada, se enmarca dentro de la investigación aplicada y descriptiva causal con propuesta, debido a que se logra describir un fenómeno y se establece una propuesta de mejora.

Así mismo, para el desarrollo de la presente investigación se obtuvieron datos de proyectos realizados por la empresa Constructora San Juan SRL en el periodo comprendido entre Julio del 2012 a Julio 2015, de lo cual se obtuvo una muestra no probabilística – intencional, tomando como objetos de estudios a 05 proyectos.

Estos datos obtenidos y que son base de la presente investigación provienen de la aplicación de los instrumentos establecidos para este fin, los mismos que fueron validados por expertos en el área. Entre estos instrumentos tenemos: encuestas, listas de chequeos y entrevistas; además de los modelos financieros establecidos.

Finalmente, concluida la investigación se establece que se pueden mejorar los procesos y resultados de los proyectos con la aplicación de un Plan de Gestión en la Construcción de edificaciones y con ello podemos VALIDAR el mismo, y establecer que es aplicable y confiable para ser usado en proyectos similares.

**Palabras Claves:** Plan, Gestión en la construcción, edificaciones, proyectos, empresa constructora.

## **ABSTRAC**

The present investigation corresponds to the elaboration and validation of a proposal of Management Plan in the Construction of buildings for the company Constructora San Juan SRL.

In order to carry out the elaboration and validation of the plan, a data collection and analysis process was used, which lasted for a chronological year.

This study, by the type of research carried out, is part of applied and descriptive causal research with proposal, due to the fact that it is possible to describe a phenomenon and establishes a proposal for improvement.

Likewise, for the development of the present investigation data were obtained from projects carried out by the company Constructora San Juan SRL in the period from July 2012 to July 2015, from which a non - probabilistic - intentional sample was obtained, taking as objects Of studies to 05 projects.

These data, which are the basis of the present investigation, come from the application of the instruments established for this purpose, which were validated by experts in the area. Among these instruments we have: surveys, checklists and interviews; In addition to the established financial models.

Finally, the research concluded that it is possible to improve the processes and results of the projects with the application of a Management Plan in the Construction of buildings and with it we can VALIDATE the same, and establish that it is applicable and reliable to be used in Similar projects.

**Keywords:** Plan, Management in construction, buildings, projects, construction company

## INTRODUCCION

En nuestro país la Gestión de la construcción de edificaciones está enfocada desde una visión muy genérica y superficial siendo así una herramienta accesoria y no fundamental en el desarrollo de estos proyectos. Es así que siendo la actividad de la construcción una industria que genera productos y/o servicios que son en beneficios de la sociedad se requiere imperiosamente que estos sean de la calidad y que estén a la medida de las solicitudes del usuario, y es para poder cumplir estos requerimientos que esta industria tiene la necesidad de valerse de herramientas que le apoyen en poder realizar proyectos de calidad dentro de las solicitudes estipuladas por las normativas vigentes.

En el presente siglo esta industria ha evolucionado de manera exponencial, y es en esta evolución que aparecen y se manifiestan nuevos retos competitivos los cuales hacen que las filosofías y herramientas de gestión de proyectos se adecuen a estas nuevas solicitudes y retos, más aun siendo esto ahora fundamental para que una empresa constructora se mantenga vigente y en competencia en el mercado de la construcción. El saber y poder enfrentar con éxito estos retos requiere de una dirección y compromiso de la organización en cuanto a su estructura y visión hacia el futuro.

Es por lo anterior que es necesaria una metodología probada, que sea capaz de poder enfrentar estos retos establecidos y poder obtener los resultados y objetivos esperados, sin importar el tamaño del mismo. En nuestra realidad y para efectos del presente proyecto de investigación se aplicara la filosofía y metodología de las buenas practicas propuestas por el Project Management Institute (PMI) en su guía del PMBOK quinta edición.

El objetivo central de esta investigación es Proponer una Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones para la empresa Constructora San Juan SRL en el ámbito del departamento de Lambayeque; esperando que esta tesis satisfaga los requerimientos solicitados y al mismo tiempo

se espera que los resultados de esta investigación se pueda replicar en otros departamentos del país con las mismas características y bajo las mismas condiciones.

Los objetivos específicos que se pretender en este trabajo son elaborar un diagnóstico que permita conocer la situación actual y las características de la gerencia de la Empresa Constructora San Juan SRL. (Análisis FODA), así como también desarrollar un modelo conceptual base, tomando como referencia los lineamiento y estándares de buenas prácticas del PMBOK e implementar los lineamientos básicos de buenas prácticas del PMBOK en las principales áreas y procesos de la organización, para luego plantear las actividades y procesos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, llegando finalmente a plantear una Guía de procedimiento para mejorar la probabilidad de lograr proyectos exitosos, todo esto se lograra gracias al aporte de herramientas necesarias para el control y seguimiento de proyectos con lo que se desea plantear un software de Gerencia de proyectos para la integración de todas las áreas. Estos objetivos específicos sin embargo es aplicable a cualquier proyecto sea de edificaciones, vías terrestres, obras hidráulicas, obras marítimas, y otros.

La hipótesis del presente proyecto de investigación es que la Implementación de un Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones para la Empresa Constructora San Juan SRL., mejoró los resultados operativos de los proyectos. Esta hipótesis se ratificara al establecer que en esta organización se establezca la aplicación conocimientos, habilidades y técnicas para satisfacer lo solicitado por los usuarios. El contar con una herramienta para aplicar la Gestión de Proyectos, es de gran utilidad. Esta metodología se integra con diez áreas de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgo, Adquisiciones y Stakeholders y 47 procesos.

En el Perú, es cada vez más frecuente encontrarse con proyectos que en la etapa de construcción se tengan que realizar cambios y/o correcciones al diseño inicial, estas prácticas producen directamente

ampliaciones de plazo y por ende adicionales de obra. Así mismo, una vez terminado los proyectos se han encontrado carencias y deficiencias en las funcionalidades de los mismos, lo cual se ve reflejado en altos costos operativos, de mejoramiento y mantenimiento.

En gran número estas deficiencias presentadas se deben principalmente a una mala concepción del proyecto, los cuales no satisfacen las necesidades del cliente. Es por esto que actualmente debido al crecimiento económico del país, así como las diversas políticas estatales que promueven la inversión nacional y extranjera, los propietarios o promotores del proyecto se encuentran más involucrados en los mismo, y buscan contratar empresas especializadas para que realicen la Gerencia de Proyecto de Construcción; muchas veces el cliente, o el propietario, desconoce los lineamientos básicos de los servicios que dicha empresa le prestará.

Así mismo, nos encontramos que la empresa que provee los servicios de Gerencia de Proyectos cuenta, en muchas ocasiones, con sistemas de gestión de proyectos que no tienen una metodología adecuada y enmarcada en lineamientos fundamentales de la gestión y gerencia de proyectos y que, normalmente, se basan en sistemas tradicionales o simplemente omiten cualquier sistema y se guían por la experiencia adquirida, tratando de manejar un proyecto con los conceptos tradicionales de Administración.

Es por ello que, para satisfacer estas necesidades de objetivos e hipótesis planteada se ha elaborado este trabajo en el cual se detallaran los procedimientos necesarios para diseñar un plan de gestión, tomándose como referencia los siguientes capítulo:

Capítulo 1. Generalidades, en el cual se establecerán ítem como son: Planteamiento del problema, Formulación del problema, Justificación e Importancia del Estudio y Objetivos.

En el capítulo 2. Análisis del Objeto de estudio, se tratarán de explicar alcances referentes a la problemática de estudio, tales como

ubicación del estudio, muestra y población del mismo, y el análisis de recolección y estadístico de la información.

En el capítulo 3. Marco Teórico, veremos los conceptos básicos que sustentan la investigación, sustentando cada variable del proyecto de investigación; estableciendo bases teóricas de Gerencia de Proyectos, su marco de referencia, el propósito del PMBOK, las áreas de experiencia requeridas, las tareas relacionadas y el contexto de la Gerencia de Proyectos.

En el capítulo 4. Análisis y Discusión de Resultados, se tratará la metodología y el procedimiento que se utilizó para el análisis y la contratación de hipótesis.

En el capítulo 5. Propuesta de Plan de Gestión, en este capítulo se verá el desarrollo del Plan de Gestión para edificaciones propuesto para la empresa Constructora San Juan SRL.

En el capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones, en este capítulo se establecerán los comentarios referentes a los resultados obtenidos de la investigación y se establecerán recomendaciones para futuras investigaciones o problemáticas similares a las del estudio.

Finalmente, las técnicas de investigación utilizadas para lograr este trabajo fueron la de observación indirecta a través de archivos privados y datos estadísticos, así como la técnica de observación directa ordinaria.

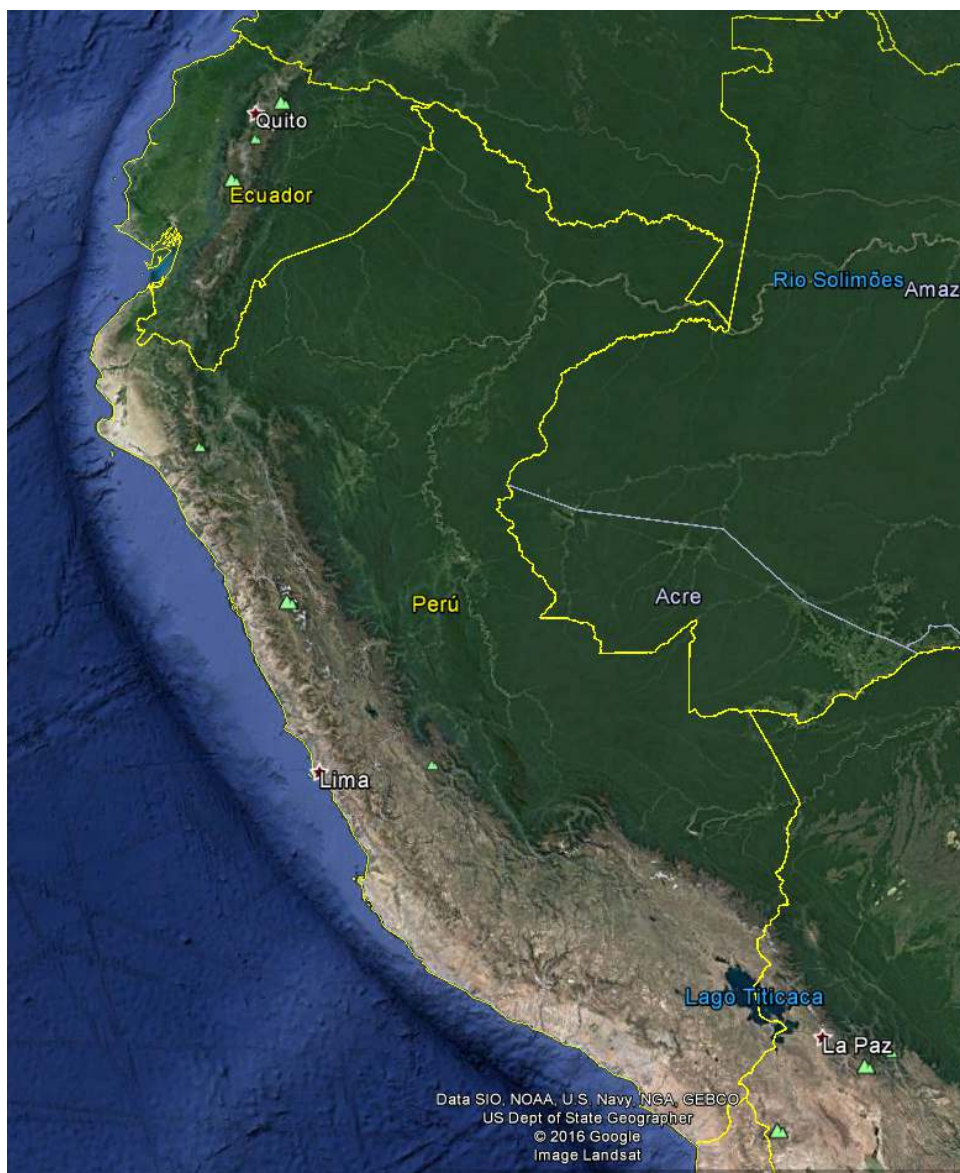
## **CAPITULO I. ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO**

### **1. 1. Ubicación.**

#### **1.1.1. Ubicación de la zona de estudio.**

La región Lambayeque se ubica en la costa norte de nuestro país, abarcando pequeñas áreas andinas al noreste de su territorio. Cuenta con una superficie territorial de 14,231.30 Km<sup>2</sup>, las altitudes de esta región varía desde mínimo 4 msnm (Pimentel) hasta máximo 3,078 msnm (Incahuasi), siendo su capital la ciudad de Chiclayo (29 msnm). Presenta una topografía con relieve poco accidentado, relativamente llano, con pequeñas lomas y planicies elevadas llamadas pampas, formadas por ríos extrazonales que nacen en los contrafuertes andinos. En conclusión esta región es eminentemente costero, ya que el 94% de su superficie se halla en la costa. En cuanto al clima, este es templado y húmedo, desértico, con escasas precipitaciones, originando aridez, salvo en los años que se produce el fenómeno de “El Niño”. En los sectores interandinos, el clima es templado y seco entre los 2000 – 3000 metros, a mayor altura el clima varía y las temperaturas son cada vez más bajas y la sequedad mayor.

**Figura 1. Mapa Geográfico del Perú.**



**Fuente:** Google Earth (2016)



**Figura 2. Mapa Geográfico - Político de Región Lambayeque.**



**Fuente:** Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Las provincias y distritos de la región Lambayeque son:

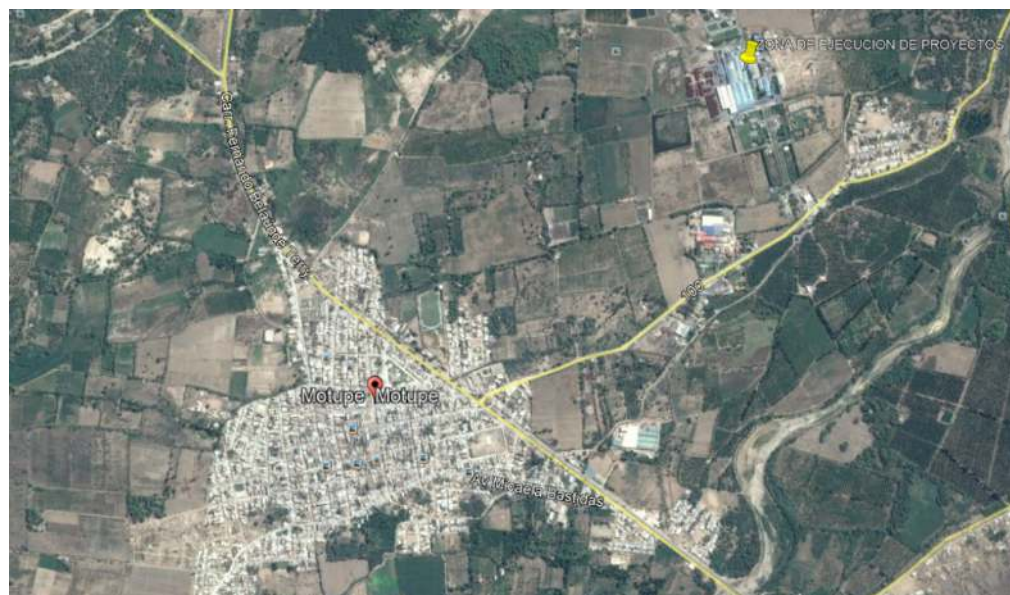
**Tabla 1.** Provincia y distrito de Lambayeque.

Ítem	Provincia	Distrito
1.	Chiclayo	Chiclayo
		Chongoyape
		Etén
		José Leonardo Ortiz
		La Victoria
		Lagunas
		Monsefú
		Nueva Arica
		Oyotún
		Picsi
		Pimentel
		Reque
		Santa Rosa
		Tumán
		Pucala
		Cayalti
		Zaña
		Pomalca
		Patapo
2.	Ferreñafe	Ferreñafe
		Kañaris
		Incahuasi
		Manuel A. Mesones Muro
		Pitipo
		Pueblo Nuevo
3.	Lambayeque	Lambayeque
		Chochope
		Illimo
		Jayanca
		Mochumi
		Morrope
		Motupe
		Olmos
		Pacora
		Salas
		San José
		Túcume

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la presente investigación se ha enmarcado dentro de los proyectos realizados en el distrito de Motupe, Provincia de Lambayeque, región Lambayeque.

**Figura 3.** Mapa Geográfico del Distrito de Motupe.



Fuente: Google Earth.

## **1. 2. Realidad Problemática.**

La realidad Problemática de la Gestión de Calidad, de Costos, Cronograma y RR. HH. en la construcción, está enfocada desde un visión muy general y superficial, siendo esta aun no considerada parte indispensable en la estructuración, planificación y ejecución de proyectos; y de estar considerada dentro de la organización no se aplica de manera óptima, esto se puede evidenciar en la falta de lineamientos para el control y seguimiento de los proyectos al punto de no saber realmente el estatus de las mismas en una determinada etapa del proyecto. Esta falta de lineamientos y consideraciones viene provocando incertidumbres dentro de la organización respecto a la realidad de los costos, tiempos y calidad de un proyecto; provocando perdida notable de la rentabilidad de los mismos.

Así mismo la falta de un plan de Gestión de Calidad, de Costos, Cronograma y RR. HH. provocan el déficit de recursos logísticos, humanos y económicos desencadenando a su vez en el aumento de los tiempos necesarios para lograr la culminación de un proyecto dentro de los plazos establecidos, repercutiendo en la prolongación de los tiempos de coordinación con la Gerencia Central y otras áreas Operativas de la Empresa, originando el no desarrollo de las capacidades técnico – operativas optimas, necesarias para el buen desarrollo de un proyecto exitoso.

En esta realidad encontramos la problemática existente en algunos proyectos de construcción, tales como:

- El no termino de los proyectos dentro de los plazos establecidos.
- Concluir proyectos con resultados desfavorables económicamente o que no respondan a las expectativas de la organización responsable.
- Terminar el proyecto con compromisos potenciales que obligan a incrementar el servicio postventa.
- Terminar bajo la premisa de que: “El Proyecto acabo con la Organización”, en lugar de comprobar que la “Organización acabo con el Proyecto”.
- Terminar con altos costos relativos a la calidad, particularmente con costos no calidad altos (Fuera de lo Esperado).
- Concluir bajo el control del cliente, y no bajo el control de la organización responsable.
- Deseos de terminar cuanto más antes, ya que las expectativas no se alcanzaron.

En el Perú, es cada vez más frecuente encontrarse con proyectos que en la etapa de construcción se tengan que realizar cambios y/o correcciones al diseño inicial, estas prácticas producen directamente ampliaciones de plazo y por ende adicionales de obra.

Así mismo, una vez terminado los proyectos se han encontrado carencias y deficiencias en las funcionalidades de los mismos, lo cual se ve reflejado en altos costos operativos, de mejoramiento y mantenimiento.

En gran número estas deficiencias presentadas se deben principalmente a una mala concepción del proyecto, los cuales no satisfacen las necesidades del cliente. Es por esto que actualmente debido al crecimiento económico del país, así como las diversas políticas estatales que promueven la inversión nacional y extranjera, los propietarios o promotores del proyecto se encuentran más involucrados en los mismo, y buscan contratar empresas especializadas para que realicen la Gerencia de Proyecto de Construcción; muchas veces el cliente, o el propietario, desconoce los lineamientos básicos de los servicios que dicha empresa le prestará.

Así mismo, nos encontramos que la empresa que provee los servicios de Gerencia de Proyectos cuenta, en muchas ocasiones, con sistemas de gestión de proyectos que no tienen una metodología adecuada y enmarcada en lineamientos fundamentales de la gestión y gerencia de proyectos y que, normalmente, se basan en sistemas tradicionales o simplemente omiten cualquier sistema y se guían por la experiencia adquirida, tratando de manejar un proyecto con los conceptos tradicionales de Administración.

Como se puede apreciar la problemática referente al tema a investigar es amplia y nos con lleva a un análisis minucioso y consensuado.

De allí la necesidad de hacer una propuesta para tratar de mejorar la Gestión de Proyectos de construcción y con ello la gerencia de los mismos, siguiendo los lineamientos de las buenas prácticas de la Guía del PMBOK del Project Management Institute (PMI).

### **1. 3. Planteamiento del problema.**

La Existencia de deficiencias en el Ciclo de vida del Proyecto, así como la falta de un lineamiento basado en las buenas prácticas de gestión y gerencia en la Empresa Constructora San Juan SRL en la construcción de Edificaciones, ha llevado al suscrito a desear Proponer un Plan de Gestión en la Construcción basado en el análisis de los resultados de los proyectos en el periodo Julio 2012 a Julio 2015.

### **1. 4. Formulación del problema.**

¿En qué medida la propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones para la Empresa Constructora San Juan SRL, mejora los resultados operativos de sus proyectos?

### **1. 5. Justificación e Importancia del Estudio.**

La presente investigación se justifica por los siguientes criterios:

**Justificación Técnica:** con la presente investigación se pretende proponer una guía que sirva para la implementación de un Plan de Gestión en la construcción de Edificaciones para la Empresa Constructora San Juan SRL y con ello poder replicar esta guía en otras empresas de las mismas características.

**Justificación Social:** en el presente estudio al establecer una guía para un plan de gestión en la construcción de edificaciones, lograra que se reduzcan los problemas de calidad en estas estructuras, logrando así obtener edificaciones con características óptimas que permitan mejorar la calidad de vida de la población que utilice estas edificaciones.

**Justificación económica:** al proponer un plan de gestión en la construcción de edificaciones esta permitirá reducir los costos por mala calidad y reprocesos ocasionados por un mal proceso

constructivo de las mismas, logrando así edificaciones eficientes a un bajo costo.

**Justificación Académica:** el estudio de proponer un plan de gestión en la construcción de edificaciones incentivara al investigador a la utilización de las teorías y criterios obtenidos durante el desarrollo de los estudios de maestría.

**Justificación teórica:** dentro del desarrollo de la presente investigación se utilizaran un sinnúmero de teorías relacionadas a la gerencia de proyectos, administración de proyectos y gestión de proyectos, las cuales nos permitirá obtener nuevos alcances y teorías referente a la gerencia y gestión de proyectos de construcción las cuales sirvan de guía metodológica para su aplicación en situaciones similares a las establecidas en esta investigación.

La importancia que tiene la presente investigación radica en aumentar la probabilidad de la obtención resultados organizacionales favorables con la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas selectas de la administración, dentro de un marco temporal específico. De esta manera con la aplicación de lo antes descrito se desea permitir que la Empresa Constructora San Juan SRL. entre dentro del rango de empresas competitivas del País en el rubro de construcción, tales como: Cosapi, Odebretch, GyM, Obrainsa, Malaga; por citar ejemplos, los cuales vienen implementado esta metodología desde fines del año 2009.

En esa perspectiva la gerencia de la empresa se orienta a la búsqueda de herramientas para mejorar sus resultados y sus márgenes productivos.

Finalmente la presente investigación se plantea un avance necesario que se debe llevar a cabo a todo nivel en la Empresa Constructora San Juan SRL permitiendo mejorar los estándares de control y calidad en la construcción, repercutiendo esto en la ejecución de obras exitosas y rentables.

## **1. 6. Objetivos.**

### **1.6.1. Objetivo General**

Realizar una Propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones para la Empresa Constructora San Juan SRL.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Elaborar un diagnóstico que permita conocer la situación actual y las características de la gerencia de la Empresa Constructora San Juan SRL.
- Desarrollar un modelo conceptual base, tomando como referencia los lineamiento y estándares de buenas prácticas del PMBOK.
- Implementar los lineamientos básicos de buenas prácticas del PMBOK en las principales áreas y procesos de la organización.
- Plantear las actividades y procesos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Plantear una Guía de procedimiento para mejorar la probabilidad de lograr proyectos exitosos.
- Aportar herramientas necesarias para el control y seguimiento de proyectos.



## CAPITULO II.MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Antecedentes del Problema

#### 2.1.1. A nivel Internacional.

Según, Mora (2008) en su estudio de grado para optar la Maestría en Administración de Proyectos titulado **“Plan de Gestión para la construcción de un complejo de condominios en Manuel Antonio”**, concluye que:

El cronograma y la estimación de costos son rubros básicos, que deben ser formulados cuidadosamente previo a la presentación ante el(los) patrocinador(es).

La metodología de estimación y programación de costos permite a los proyectos maximizar el uso adecuado de los recursos y evitar un aumento de costos.

Así mismo, el cronograma y presupuestos deben ser monitoreados durante las fases del proyecto y actualizados constantemente según lo amerite el proyecto.

Para la elaboración del cronograma, se debe partir de una lista de paquetes de trabajo descritos en la EDT y desglosado en tareas mediante un cronograma de obra, el cual nos muestra la ruta a seguir con factores de secuencia, recursos, tiempo, dependencias; todos en función de actividades para generar salidas de ruta crítica, diagrama de red, diagrama PERT-GANTT. Para el cronograma de los condominios, la ruta crítica se encuentra en las actividades preliminares, de obra gris (cimientos, contrapiso, entrepisos), instalación metálica (columnas, vigas), luego se reflejará en los acabados.

En proyectos de construcción, el clima es un factor a tomar en cuenta, debido a que podría causar atrasos en las obras. En las tareas que presenten atrasos debido a la estación lluviosa se

plantea la posibilidad de realizar un programa de actividades nocturnas, con un equipo de trabajo adicional.

La definición de Roles y Responsabilidades en el plan de gestión de recurso humano, es fundamental para el éxito de todo proyecto, permite sentar compromiso entre el personal involucrado debido a que conoce la responsabilidad de su puesto.

Preocuparse por la salud ocupacional indica proactividad, ya que no sólo logra una disminución en los costos, sino que también permite que el recurso humano se mantenga a lo largo del proyecto

La correcta identificación de los involucrados y sus características permiten conocer la interrelación que pueda darse entre ellos y como esto influye en las decisiones a tomar dentro del proyecto.

El compromiso voluntario del equipo es el aspecto idóneo a lograr en un proyecto. El Director de Proyecto debe generar un entorno confortable (no ser autoritario ni sobre permisivo) donde cada colaborador sienta la necesidad de ser parte del equipo y la importancia de lograr los objetivos propuestos. Si se logra la sinergia en el grupo de trabajo, la eficiencia de la obra mejorará y consigo traerá el crecimiento emocional de cada individuo.

El conocimiento de las necesidades de comunicación, reportes e informes a entregar, clarifica y mejora la fluidez de información y es la base de la correcta documentación del proyecto.

No solo se debe tomar en cuenta la comunicación formal para el proyecto, tal como reuniones, reportes e informes; debido a que la comunicación informal es inevitable y muy necesaria, además, representa una oportunidad latente para influir en la toma de decisiones, agiliza el flujo de información y mejora relaciones entre los involucrados.

Los conflictos son inevitables en los proyectos y es ahí donde el director de proyecto debe hacer la diferencia. La confrontación del problema es la mejor solución, ya sea que el director de proyecto funja como parte o mediador en la situación, debe tener el arte para generar un ambiente de correcta negociación.

Según, Ramírez ( 2009) en su estudio de grado para optar la Maestría en Administración de Proyectos titulado **“Plan de Gestión del Proyecto para la construcción de la Línea de Transmisión Cariblanco - Trapiche”**, concluye que:

La declaración del alcance del proyecto, además de ser el punto de partida, representa el inicio de un proyecto exitoso.

De acuerdo al presente análisis, se logra determinar que la institución cuenta con los documentos necesarios para gestionar adecuadamente el alcance de un proyecto.

En el tema de gestión de tiempo se logró determinar que las herramientas que se plantean para llevar a cabo un adecuado control del tiempo se tienen disponibles y son bastante efectivas.

En lo que respecta a la gestión del costo, se logra agrupar una serie de herramientas que ayudarán a los responsables del proyecto a manejar el tema de costos de una forma adecuada.

Se marca el inicio del uso de una herramienta de control de costo, que también sea capaz de indicar si los costos que se registran corresponden al avance esperado (Valor Ganado).

Una vez analizado el tema de comunicaciones, se logró determinar que presenta grandes debilidades, ya que carece de un adecuado seguimiento y sobre todo carecía de un orden que permita que la información fluya a los principales interesados de una forma efectiva.

Referente al cierre, se logra marcar una serie de pasos a seguir, utilizando herramientas existentes, lo cual ayudará de una manera dinámica a los responsables de ejecutar este proceso.

El presente estudio logró incorporar en un solo documento, cinco temas que se dictaminaron al inicio del proyecto como delicados y que se requería de una revisión. Este documento proporciona una guía para quienes en adelante se les designe como responsables de gestionar una Línea de Transmisión, como parte del Grupo ICE.

Este trabajo agrupó algunas herramientas de gestión de proyectos que se tienen disponibles, así como el diseño de algunas otras, las cuales juntas se completa, para lograr los resultados esperados.

Según, Delgado (2014) en su estudio de grado para optar la Maestría en Administración de Empresas titulado **“Inteligencia de Negocios para Empresas de Construcción y la Gestión de Proyectos con enfoque en las mejores prácticas”**, concluye que:

El objetivo de este estudio es presentar un marco o guía para que cualquier organización de este tipo pueda desarrollar mayores conocimientos e implantar un modelo adaptado a sus necesidades.

Esta tesis es también, una primera propuesta que considera la gestión de la empresa, la dirección de proyectos, el control y toma de decisiones a través de un esquema de sistema de BI. Al ser una versión inicial deberá ser mejorada y depurada con la práctica, o el desarrollo de nuevos estudios en el futuro.

Los modelos propuestos están enfocados para la mediana y grande empresa, dadas las capacidades organizativas y

tecnológicas que se requiere, pero puede ser perfectamente un instrumento que puede ser utilizado progresivamente para la pequeña empresa con el objetivo de crecer y desarrollarse organizadamente.

La empresa constructora puede preguntarse: ¿se tienen pérdidas como las expuestas por el modelo MAC4DV?, ¿no se cumple con los plazos, calidad o presupuestos de los proyectos?, ¿no se conoce a ciencia cierta si se está cumpliendo la estrategia?, ¿las decisiones son tomadas por intuición y no con base a datos y evidencia? Si la respuesta es sí a alguna o algunas de estas preguntas, seguramente esta tesis podrá ser de interés como base para la implantación de los modelos aquí expuestos.

#### **2.1.2. A nivel Nacional.**

Según, Farje (2011) en su estudio de grado para optar el título de Ingeniero Civil titulado “**Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales**”, concluye que:

La implementación de las experiencias acumuladas en muchos Proyectos, las cuales están consolidadas en el PMBOK ha permitido adoptar una metodología ordenada y estructurada para gerencia del Proyecto.

Es fundamental la identificación de los involucrados de un proyecto y conocer sus principales requerimientos, así como la evaluación de su impacto en el mismo, con el fin de evaluar los posibles riesgos que representan y establecer un plan de contingencia para mitigarlos.

Para facilitar la Gestión de los Proyectos ó por la realidad y condiciones del Proyecto, la Organización debe dividir al Proyecto en Fases, y definir sus enlaces entre ellas.

La falta de comunicación es causa de problemas comunes en los proyectos, por lo tanto es muy importante realizar un adecuado plan de gestión de comunicaciones, desde la identificación de los interesados hasta determinar la forma más adecuada de que les llegue la información relevante para el desarrollo del Proyecto.

Una buena definición del alcance del Proyecto es básica para el éxito del mismo, una pobre definición puede dar lugar a que los costos finales del Proyecto sean mayores, debido a los inevitables cambios que se necesitarán para lograr los objetivos del Proyecto.

Si bien controlamos el Costo y Avance del Proyecto en base a los criterios del valor ganado, de presentarse cambios que modifiquen mi curva S, se evaluará solucionar estos cambios aumentando o disminuyendo recursos, según sea el caso, aplicando la técnica del Crashing o Fast- Tracking.

El Gerente del Proyecto debe conseguir un equipo en que los miembros estén enfocados y comprometidos con el Proyecto para cumplir las metas propuestas, de lo contrario sólo serán un grupo de personas con responsabilidades divididas y sin un objetivo común.

El deseo de crecer y expandir sus actividades, lleva a algunos consultores o ejecutores de Proyectos, a ofrecer sus servicios sin tener en cuenta la capacidad de su organización (en infraestructura o tecnología) y sin un análisis previo de las necesidades de alianzas que deben hacer en estos casos para complementar su capacidad empresarial. Esto a veces lleva al incumplimiento de los plazos y/o a la entrega deficiente de los servicios.

Según, Salazar (2012) en su estudio de grado para optar la Maestría en Gestión Tecnológica titulado **“Planificación Estratégica para Empresas generadoras de Proyectos Inmobiliarios: Caso Empresa Constructora SSK Montaje e Instalaciones SAC”**, concluye que:

Existen diversas clases de planificación estratégica tales como, la planificación estratégica empresarial, planificación estratégica administrativa y la planificación estratégica operativa, de las cuales centramos nuestro análisis en la planificación estratégica empresarial considerando elementos de la planificación estratégica administrativa y operativa.

Analizada la planificación estratégica a partir de los sustentos teóricos de Michael Porter, Humberto Serna y de los modelos de: Boston, Asnoff, Goodstein, Steiner, Alfredo Pezo, Balance Score Card y el modelo excelencia, se determinó que estas teorías se complementan una con otra y que la herramienta de planificación estratégica que más se adapta es el Balance Score Card.

Las empresas generadoras de proyectos inmobiliarios que operan en la Ciudad de Lima se desempeñan en un alto porcentaje en la construcción de proyectos inmobiliarios y un mínimo a la elaboración de proyectos inmobiliarios lo que nos permite avizorar un nicho empresarial en la generación de éstos.

Analizada la Empresa Constructora SSK esta no posee una planificación estratégica, se dedica a desarrollar proyectos de energía, plantas industriales minería, obras marítimas, construcciones viales, percibiendo que sus directivos funcionarios y trabajadores desearían incursionar en la generación de proyectos inmobiliarios para lo cual se consideran aptos siempre y cuando la empresa aplique un proceso organizativo adecuado.

Las empresas generadoras de proyectos inmobiliarios necesitan desarrollar y aplicar una planificación estratégica adecuada. Esta situación se ve reforzada por el desarrollo urbanístico de los últimos años que se ha venido dando y como una herramienta para desarrollar sus actividades de una forma técnica empresarial.

Según, Pelaez & Aragon (2014) en su estudio de grado para optar la Maestría en Gerencia de la Construcción titulado **“Plan de gestión de riesgos para los servicios de consultoría para proyectos de defensas ribereñas en la región de Cusco”**, concluye que:

En la Región del Cusco se verificó que las entidades públicas y privadas no cuentan con la sistematización de la documentación de sus experiencias como lecciones aprendidas y no conformidades del cliente de forma de mejorar progresivamente sus procesos.

Una de las herramientas utilizadas para la identificación de riesgos fue El Taller participativo de identificación de riesgos que permitió interactuar y socializar entre todos y darnos cuenta de la importancia de la gestión de riesgos, así mismo, creemos que los colegas participantes se capacitaron en PMI y riesgos.

Otra herramienta utilizada para la identificación de riesgos fue la Revisión de documentos que de acuerdo al análisis estadístico se requerían 31 proyectos como muestra representativa y se logró recopilar 31 proyectos, luego se efectuó el diagrama de Pareto de estas observaciones.

De acuerdo al análisis cualitativo de riesgos efectuado con el Risky Project podemos concluir que los riesgos más críticos en COSTOS resultaron: dificultad en obtener permisos requeridos, inadecuada identificación de necesidades de usuarios e



información recopilada en campo insuficiente. En TIEMPO resultaron: baja productividad del personal, incompatibilidad de especialidades y renuncia de personal especialista. En CALIDAD: proveedores no fiables, inadecuada estimación de los costos del estudio e incompatibilidad de especialidades.

Así mismo, de acuerdo a la clasificación MS Project Risk el score del caso de estudio se encuentra en la zona de amenaza media (de 1.5 a 2) parámetros que indican que la sensibilidad del estudio a la ocurrencia de los riesgos identificados es medio - alto.

El ejercicio de revisar, sistematizar, seleccionar y ponderar los documentos encontrados de observaciones efectuadas nos sirvió para poder reconocer nuestras fortalezas y debilidades como consultores, así mismo, nos permite aplicar lo aprendido en los nuevos proyectos.

Estamos convencidos que al aplicar la Gestión de Proyectos (Gestión de riesgos) los problemas de: incremento de costos de obra estimados en los estudios entre las etapas de Pre inversión al expediente técnico así como del expediente técnico a la obra serán controlados o mitigados.

### **2.1.3. A nivel Regional y Local.**

Según, Pineda & Sotelo (2013) en su estudio de grado para optar la Maestría en Gerencia de la Construcción titulado **“Aplicación de Gestión de Riesgos en proyectos de construcción de Instituciones educativas ubicadas en la zona altoandina de la región Lambayeque”**, concluye que:

La Gestión de Riesgos es un sistema compuesto de técnicas y herramientas que, con el soporte de una ordenada y metódica cultura organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos de construcción.

En la industria de la construcción, el éxito de los proyectos donde se aplica la Gestión de Riesgos no se debe solamente a las técnicas y herramientas empleadas, sino especialmente se debe a la efectiva comunicación dentro del equipo de proyecto y a la calidad y cantidad de información que se maneje.

La aplicación del Sistema de Registro de Riesgos es una gran ventaja, porque permite que los riesgos se identifiquen y puedan usarse como referencia o extrapolarse en otros proyectos futuros. Sin embargo, es importante señalar que no existen dos proyectos iguales.

La propuesta planteada en este trabajo de tesis es que la Gestión de Riesgos sirva como medio para asegurar los criterios de valor, sin embargo, la complejidad de toda organización humana hace que la implementación de la propuesta sea complicada; por ello es necesario realizar la Gestión de Riesgos “hacia adentro”, tomando en cuenta la interacción de profesionales que componen un grupo interdisciplinario y que generalmente tienen visiones distintas de la gestión de un proyecto.

Según, Gordillo (2014) en su estudio de grado para optar la Maestría en Diseño, Gestión y Dirección de proyectos titulado **“Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú”**, concluye que:

La gestión de proyectos de construcción en el Perú se desarrolla por ingenieros quienes desempeñan el rol de líderes de proyectos, destacando en sus cargos por ser buenos profesionales, buenos comunicadores, y buenos planificadores. Corresponde a ellos la motivación de su equipo de trabajo, el establecimiento de metas, y de un presupuesto para el arranque del proyecto.

En Perú, los proyectos de construcción se dividen usualmente en cinco fases: (a) inicio o planificación, (b) estructuras,

(c) ejecución, (d) control, y (e) cierre o liquidación. Lo cual no es acorde a la definición teórica que da el PMBOK donde se diferencian los conceptos de fases y grupos de procesos.

El presupuesto es creado en la primera fase del proyecto y posteriormente es utilizado como herramienta de control al medir las variaciones entre los costos reales y lo presupuestado. Sin embargo, esto se hace al finalizar cada fase lo cual limita la posibilidad de aprendizaje interno y de mejoras para corregir el rumbo.

En cuanto al uso del cronograma, todos los proyectos de construcción en el país contemplan su desarrollo, pero posteriormente su uso se limita para programar actividades al inicio de cada fase. Esta herramienta no se utiliza para controlar tiempos, los cuales sin duda alguna inciden directamente en los costos.

En general, no hay una claridad teórica en cuanto a las técnicas para el seguimiento y control de los proyectos. Hay una carencia en el enfoque de gestión mediante indicadores de desempeño y los pocos que hacen uso de ellos no presentan criterios claros en sus mediciones, y cuando hacen uso de algún software de la especialidad no se toman el trabajo de personalizarlos y los aplican tal y cual vienen predeterminados.

El proceso de gestión de proyectos sí está relacionado con el tamaño de las empresas constructoras. Todas las medianas y grandes empresas elaboran actas de constitución para el inicio del proyecto, evidenciando un inicio formal de sus proyectos, así como también, incorporan software para una mejor gestión. En cambio es entre las micro empresas que predomina la falta de planificación y del uso de herramientas de tecnología de la información, limitando la eficiencia y eficacia de la gestión de sus proyectos.

Dentro de las recomendaciones se desarrolla un enfoque para la gestión de proyectos en el Perú, el cual comprende (a) la división del proyecto en fases, (b) incluir cronogramas y

presupuestos como resultado de la planeación, (c) utilizar los cronogramas como herramienta de control, (d) controlar el uso de los distintos recursos humanos y no solamente de los financieros, y (e) incorporar herramientas de tecnología de la información.

Según, Jimenez & Torres (2014) en su estudio de grado para optar el título de Ingeniero Civil titulado **“Elaboración de Plan de Gestión del Alcance, Tiempo, Adquisiciones y Ambiental de la construcción del pabellón de Ingeniería Civil de la Universidad de Chota”**, concluye que:

Utilizando los procesos de la guía del PMI, se ha conseguido ordenar y mantener control de las diversas circunstancias y adversidades que se puedan presentar antes durante y después de la construcción. Se ha conseguido la obtención de una serie de recursos que mantendrán siempre con un margen de control la realización del proyecto, y hemos concluido que como se planteó en un principio, esta debería ser tomada en consideración por cualquier empresa del rubro, para obtener mayor calidad en los resultados de sus proyectos. Al seleccionar los planes de gestión de alcance, tiempo, adquisiciones y medio ambiente, hemos logrado satisfacer nuestros objetivos, que eran básicamente los de sustentar la utilización de estos lineamientos en una obra de construcción civil en el Perú.

Al elaborar el Enunciado del Alcance del Proyecto, se pudo contemplar el alcance, tanto geográfico como de impacto de nuestro proyecto. En esta gestión, se llega a apreciar los confines de la gestión de todo el proyecto en sí.

Al elaborar la Matriz de trazabilidad de requisitos e hitos se pudo apreciar los hitos que deben realizarse para “quemar” etapas durante el proyecto. El logro de un hito permitirá superar una etapa,

para proseguir con cada consiguiente, sucesivamente, hasta la entrega de la obra.

Al elaborar el Cronograma del Proyecto (Actividades de Gestión y Construcción).

Con el que se pudo de manera detallada estipular el tiempo necesario para la realización del proyecto, incluyendo las etapas de la planificación en sí, que de ser bien realizada, permitirá estar siempre preparado ante cualquier imprevisto y actuar en función a estos.

Al elaborar el Enunciado del trabajo relativo a Adquisiciones, se detallaron los procedimientos, y documentación necesaria para seleccionar a los trabajos a realizar junto con los proveedores de materiales y suministros, durante todo el proyecto. A partir de esto se puede manejar un margen de retraso, y siempre anticiparse a este; de esta manera un “retraso” de un proveedor, es menos probable, y de por sí ya no es parte de un posible estancamiento en el trabajo.

Al elaborar el calendario de recursos, se pueden trabajar con las holguras promedio de los proveedores, y con esto elaborar un calendario de adquisiciones con más precisión y menos riesgo. Todo esto se realizó a partir de pruebas históricas y estadísticas de cada proveedor postulante.

Se consiguió determinar el Impacto del desarrollo de la obra en el ambiente.

Se realizó el estudio de impacto ambiental correspondiente, para garantizar que en el desarrollo de nuestro proyecto, ocasione el mínimo impacto en el ecosistema en el que se desarrolla. Se realizaron una serie de pruebas, que de acuerdo a las leyes establecidas de acuerdo al sistema de edificaciones del Perú, se encontraban dentro, muy por debajo, del margen permitido en la población.

De acuerdo a esto se puede controlar mejor el desarrollo de la obra, sin poner en riesgo la integridad del personal y de la sociedad colindante con la obra.

## **2.2. Base Teórica**

### **2.2.1. Marco Referencial de la Gerencia de Proyectos**

Esta disciplina también conocida como gestión de proyectos es la encargada de organizar y administrar recursos aplicando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en cada una de las actividades y etapas de un proyecto.

De esta manera esta disciplina busca obtener como resultado de su aplicación proyectos exitosos, terminados completamente dentro de las restricciones establecidas en el proyecto y a satisfacción de todos los interesados.

Generalmente en gerencia de proyectos las restricciones fundamentales son las de alcance, tiempo, costo y calidad; las mismas que determinan el éxito o no de un proyecto.

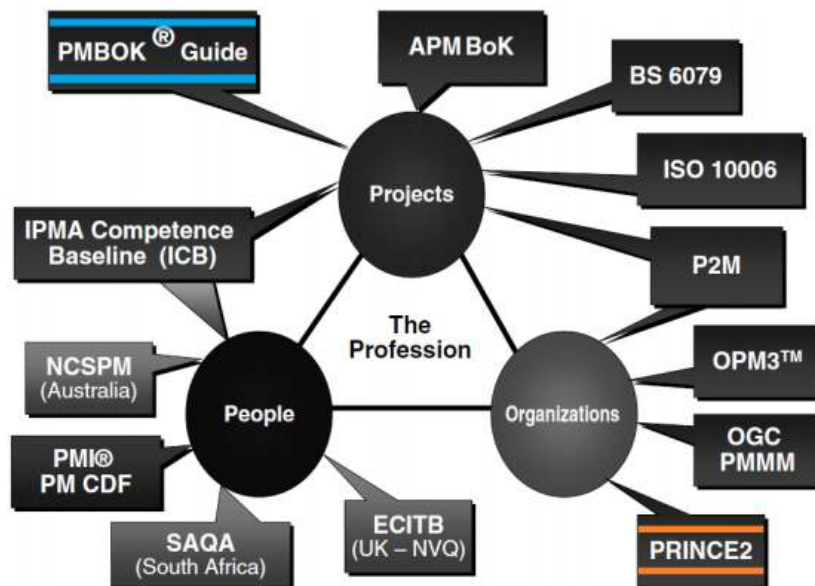
Es así que con una adecuada implantación de la gerencia de proyectos, se puede mejorar la productividad de cualquier organización (Tovar Gonzalez, 2012).

En el artículo de Crawford (2007) "Global Body of Project Management Knowledge and Standards", se establece la importancia de la definición de cuerpos de conocimiento, estándares, entrenamientos y procesos de certificación en el reconocimiento de la gerencia de proyectos como una profesión, la necesidad de identificar el rol y tareas propias del Project Manager.

Así mismo en este artículo se establece una clasificación de agrupación de los estándares y guías de manejo de proyectos de la siguiente manera:

- Proyectos: Conocimiento y Practicas para el manejo de proyectos individuales.
- Organizaciones: Conocimiento y Practicas para el manejo de proyectos empresariales.
- Personas: Desarrollo, evaluacion y registro/certificacion de personas.

*Figura 4. Resumen de estándares disponibles.*



Fuente: Global Body of Project Management Knowledge and Standars

### 2.2.2. Metodologías de Gerencia de Proyectos

Actualmente a nivel mundial se han establecido metodologías de gerencia de proyectos, los mismos que han implementado técnicas y herramientas que son necesarias para este fin.

Las principales metodologías utilizadas en el mundo son:

- PMBOK
- PRINCE2

### **2.2.2.1. PMBOK**

Esta metodología fue desarrollada por el Project Management Institute (PMI) y corresponde a la agrupación de conocimientos, herramientas y buenas prácticas desarrolladas en gerencia de proyectos y actualmente se constituye como uno de los estándares más difundido y reconocido a nivel mundial.

Este estándar tiene su fundamento basado en el conocimiento que debe tener todo gerente de proyectos para el logro del éxito del mismo. El PMBOK como guía de fundamentos está compuesto por 47 procesos, organizados en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento, en el cual se compilan todos los conocimientos y habilidades que debe tener un gerente de proyectos.

Finalmente, en la presente investigación se utilizara esta guía PMBOK como fundamento para la Propuesta del Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones; por lo cual en capítulos posteriores se ahondara más en esta metodología.

### **2.2.2.2. PRINCE2**

Esta metodología, que actualmente se ha convertido en un estándar para la gestión de proyectos a nivel de todo el mundo es una marca registrada de la Oficina de Comercio del Gobierno del Reino Unido.

PRINCE2 posee una estructura muy práctica y versátil la que está dividida estructuralmente en principios, temáticas y procesos; con la única finalidad de llevar un secuenciamiento de los procesos y por consiguiente guiarnos al éxito de un proyecto, éxito que se refleja básicamente en retribuciones económicas.



PRINCE2 nos permite coordinar a través de sus procedimientos recursos como personas y actividades en un proyecto, así mismo nos permite diseñar, supervisar y controlar el proyecto y nos establece un procedimiento a seguir en caso de ocurrir alguna desviación de lo planificado y de ser necesario realizar ajustes al mismo.

### **2.2.3. Proyectos**

#### **2.2.3.1. ¿Qué es un Proyecto?**

Desde su concepción un proyecto tiene un marco temporal específico, conocido también como vida útil finita (Gido & Clements, 2003), el cual requiere de un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único (Project Manament Institute, 2013), también se puede decir que proyecto es aquel proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y fin, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos los cuales incluyen los compromisos de plazos, costes, y recursos (Norma Internacional ISO 10006, 2012). Por ende se puede concluir que la definición de proyecto no depende de la complejidad o magnitud del mismo, sino de las características de único y temporal (Lledó, 2013). La temporalidad de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos y el ser único es debido a que cada proyecto tiene características y particularidades propias no repetibles en otro similar (Project Manament Institute, 2013).

De lo descrito, se puede establecer las siguientes características:

- Es un proceso único constituido por subprocesos y actividades coordinadas con objeto de realizar uno o más productos.
- Son de naturaleza temporal caracterizándose por tener fechas de comienzo y terminación determinadas.

- Precisa de una cantidad de recursos determinada y de una estructura organizacional con roles y responsabilidades predefinidos para realizar los productos antes mencionados de acuerdo a ciertos requisitos de calidad, plazos, costos y alcance.
- Al tratarse de un proceso único, mayor relevancia de los riesgos. Dado que el producto o servicio no existe en el momento de iniciarse el proyecto ya que se desarrolla a medida que este se ejecuta, lo único verdaderamente fijo es el cliente y sus necesidades, debiendo estar el producto del proyecto subordinado a estas necesidades.

Finalmente, se puede establecer que el resultado de proyecto es un producto o un servicio y que estos tienen cualquier naturaleza.

### **2.2.3.2. Fases y ciclo de vida del proyecto**

#### **Fases del Proyecto**

Según el Project Manament Institute (2013) establece que “Cada fase del proyecto es marcada por la terminación de uno o más entregables”. Asi mismo este autor establece que un entregable es “un producto tangible y verificable tal como un estudio de factibilidad, un detalle de diseño, o un prototipo funcionando”. En conclusión para el Project Manament Institute “los entregables, y por tanto las fases, son parte de una secuencia lógica de trabajo diseñada para asegurar una definición apropiada del producto del proyecto”.

Es así que el PMBOK Firth Edition del Project Manament Institute (2013), indica que “la conclusión de una fase de proyecto es generalmente marcada por la revisión tanto de los entregables como del desempeño del proyecto” y con ello poder realizar una de estas dos cosas:

- (a) determinar si el proyecto debe continuar a su próxima fase o
- (b) detectar y corregir errores de manera eficiente y eficaz.

Así mismo en este documento (PMBOK), el Project Management Institute (2013) indica que “estas revisiones de final de fase generalmente se llaman salidas de fase, puertas de fase o puntos muertos (kill points)”.

Finalmente, podemos establecer que al término de cada fase del proyecto se producen entregables que son necesarios para obtener el nivel de control gerencial deseado. Es así que estos productos relacionados con entregables en su mayoría son: requerimientos, diseño, construcción, arranque, entrega y otros, tomando así cada fase el nombre de estos productos.

### **Ciclo de Vida de un Proyecto**

El ciclo de vida del producto es el tiempo que transcurre desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado. Generalmente a lo largo del ciclo de vida de un producto se originan distintos tipos de proyectos. El ciclo de vida del proyecto se refiere a las distintas fases del proyecto desde su inicio hasta su fin. (Lledó, 2013). En términos más explicados se puede decir que el ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede

determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

Los enfoques de los ciclos de vida de los proyectos pueden variar continuamente desde enfoques predictivos u orientados a plan hasta enfoques adaptativos u orientados al cambio. En un ciclo de vida predictivo, el producto y los entregables se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es cuidadosamente gestionado. En un ciclo de vida adaptativo, el producto se desarrolla tras múltiples iteraciones y el alcance detallado para cada iteración se define solamente en el comienzo de la misma (Project Manament Institute, 2013).

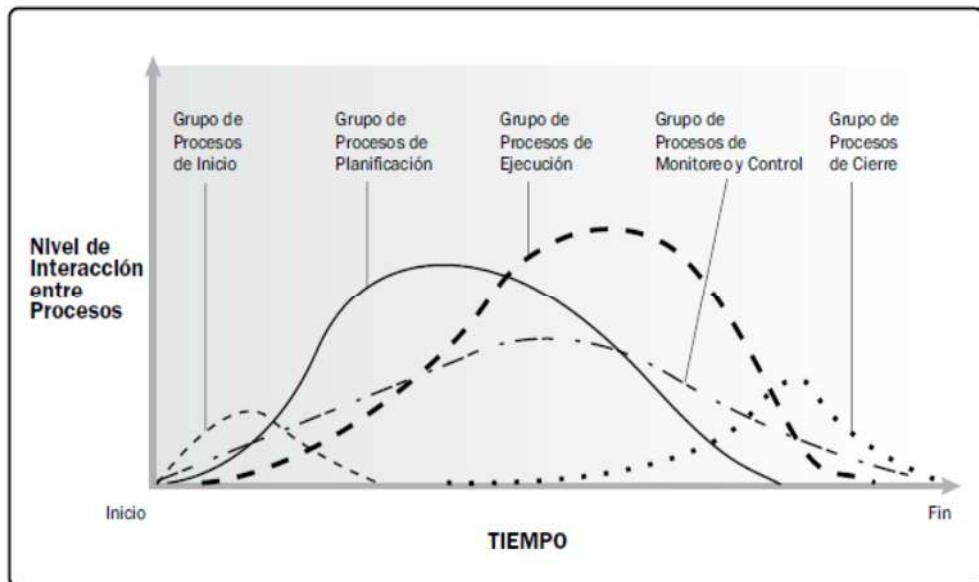
Según se establece en Construcción Extension to The PMBOK Guide Third Edition (Project Manament Institute, 2013) la mayoría de proyectos de construcción podrían ser desarrollados en cinco fases, los cuales se detallan de la siguiente manera:

*Figura 5. Fases del ciclo de vida de un proyecto de construcción.*



Fuente: PMI.

*Figura 6. Los Grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto*



Fuente: PMI.

#### 2.2.4. Particularidades de los Proyectos de Construcción

La industria de la construcción, se caracteriza principalmente por las diferencias existentes entre cada rubro de proyectos como por ejemplo edificaciones, transportes, obras hidráulicas, obras marítimas, edificaciones industriales, obras de saneamiento y otros.

Es así que, la industria de la construcción presenta características que pueden ser un inconveniente al momento de querer implementar controles de calidad, estas características principalmente son:

- **Curva de aprendizaje limitada**, debido a la continua movilización del personal entre proyectos, esto limita en gran proporción la capacidad de aprendizaje del personal obrero (Espejo Fernández & Véliz Flores, 2013).
- **Trabajo bajo presión**, pues la construcción se caracteriza por ser una actividad que trabaja contra el tiempo, donde la presión por el cumplimiento de plazos es muy intensa (Espejo Fernández & Véliz Flores, 2013).

- **Incentivos negativos**, debido a la forma desintegrada en que trabajan los diferentes participantes de un proyecto de construcción, y a intereses contrapuestos lo cual produce varios incentivos negativos y no estimula las ideas innovadoras, teniéndose una gran resistencia al cambio (Espejo Fernández & Véliz Flores, 2013).
- **Industria nómada**, porque terminado un proyecto toda la organización se traslada a otro lugar para ejecutar un nuevo proyecto, y no siempre es el mismo equipo de trabajo.
- **Productos Únicos**, debido a que en esta industria no existe la producción en masa ya que cada proyecto es único y particular.
- **Tradicional**, debido a su poca innovación tecnológica y su resistencia y temor a la implementación de nuevas técnicas y filosofías.
- **Ocasionalidad**, porque emplea recursos necesarios solo por el proyecto, luego de cual estos recursos se descartan y no continúan en uso.
- **Generador de empleo**, durante su ciclo de vida genera empleo en la zona donde se desarrolla el proyecto.
- **Interactúa con otras industrias**, tanto fabricantes de productos como prestadoras de servicios, las cuales, dependen directa o indirectamente de la construcción como motor de empuje (Espejo Fernández & Véliz Flores, 2013).
- **Flexibilidad**, en comparación con otras industrias la precisión en construcción es relativa en todos sus parámetros (diseño, presupuesto, plazos, alcance, etc.); trayendo esto consigo un sistema demasiado flexible.

### **2.2.5. Gerencia de Proyectos en la Construcción.**

Actualmente en nuestro país la gerencia de proyectos no está obteniendo los resultados de eficiencia y eficacia planificada en el ámbito de proyectos, y este resultado se agudiza al aplicar esta filosofía a los proyectos de construcción debido a que esta industria tiene características muy particulares y especiales.

La gerencia de proyectos ha venido evolucionando en filosofía desde los años 1969, pero es recién en el año 2000 en que aparece una filosofía que puede ser aplicada al sector construcción, esta filosofía la estableció el Project Management Institute (PMI) quien publicó la Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition en su primera edición. Con este documento se inicia el estudio a profundidad de los conocimientos de Gestión de Proyectos, más adelante se realizó una actualización a este documento en el año 2007, la cual se mantiene vigente hasta la actualidad.

### **2.2.6. Importancia de la Administración y control de Proyectos.**

La importancia de la administración y control de proyectos radica en poder aprovechar de la mejor manera los recursos críticos (limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad) y obtener el máximo beneficio de los mismos.

Los cambios tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado, las cambiantes exigencias de los consumidores de productos, entre otras cosas, incrementan el flujo de operaciones en una organización, provocando que los métodos administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de proyectos es importante, porque ofrece nuevas alternativas de organización (Hazler, 2007).

### **2.2.7. La Empresa Constructora**

Para establecer de manera fehaciente lo que implica una empresa constructora, se debe establecer primero el concepto de “Empresa”, con lo cual podremos entender e identificar la relación entre empresa y construcción.

#### **2.2.7.1. Empresa.**

Según, Romero (2005) define la empresa como “el organismo formado por personas, bienes materiales, aspiraciones y realizaciones comunes para dar satisfacciones a su clientela”.

Mas adelante Garcia y Casanueva (2001) definen empresa como “una entidad que mediante la organización de elementos humanos, materiales, tecnicos y financieros proporciona bienes o servicios a cambio de un precio que le permite la reposicion de los recursos empleados y la consecucion de unos objetivos determinados”.

De estas definiciones podemos establecer que la empresa es una organización integrada fundamentalmente por personas, bienes materiales, capacidades técnicas y financieras que proporcionan prestaciones de servicios dirigidos a satisfacer las necesidades de un grupo social llamado usuarios.

Por ello, según Areses (2007) define a la empresa constructora como una “sociedad que percibe recursos economicos de sus accionistas y los emplea en la ejecucion de obras para obtener un beneficio economico”, asi mismo este autor establece que la razon de la ejecucion de obras es el vinculo establecido por los contratos de obra. Para Areses (2007), el contrato es “el documento vinculante para la ejecucion de obras donde se establecen la calidad, plazo convenido y el beneficio estimado”.



Finalmente, se puede concluir que una empresa constructora es una organización creada por un grupo de personas con fines de obtener un beneficio económico a través de la ejecución de obras. Estas obras concentran sus parámetros de calidad, plazo y costo en un documento de compromiso mutuo (empresa – cliente) llamado “contrato de obra”.

## **2.2.8. La Empresa Constructora San Juan SRL.**

### **2.2.8.1. Historia y presentación de la empresa**

Constructora SANJUANS.R.L. fue fundada un 12 de Febrero de 1982, por el Ing. Víctor Manuel Gonzáles Medina y el Ing. Abraham Fernández Mundaca. El objeto de la Empresa es brindar servicios a los grupos de Asociaciones de Viviendas, Entidades y/o Empresas Públicas y Privadas en todo lo referente a actividades de Construcción Civil en General, Proyectos, Supervisiones de Obras y Actividades conexas. A la actualidad, la empresa ha ejecutado obras en diferentes ciudades del país y en las diversas especialidades de la ingeniería civil.

En los cinco últimos años Constructora San Juan ha facturado 32'740,100.00 de nuevos soles, producto de su principal actividad, la ejecución de contratos de obras públicas y privadas, tanto en el rubro de edificaciones, saneamiento e hidráulicas, pavimentaciones y movimiento de tierras; cuenta con la experiencia y capacidad para ejecutar los proyectos con calidad, en el plazo y los costos definidos por los clientes.

### **2.2.8.2. Objetivo de la empresa.**

Constructora San Juan SRL., tiene como objetivo principal servir a las personas naturales, asociaciones de viviendas, municipios, empresas públicas y privadas y en general en todas las

actividades que requieren los servicios de la industria de la construccion en la rama de Ingenieria Civil, dedicandose principalmente a:

1. Asesorar, promover y apoyar con su infraestructura a las personas naturales, asociaciones de viviendas, inversionistas privados, tanto en aspectos administrativos, tecnicos, legales y financieros para el logro de sus proyectos.
2. La elaboracion de estudios de prefactibilidad y factibilidad economica y tecnica, estudios definitivos a nivel de ejecucion de obra y su proyección economica.
3. La ejecucion de obras de ingenieria civil, tales como provision de servicios de agua, desagüe, electrificacion, habilitaciones urbanas, construccion de nucleos basicos, viviendas unifamiliares y/o multifamiliares, construccion y equipamiento de edificios comerciales, grifos, universidades, colegios, otros y obras especializadas como carreteras, puentes, lagunas de oxidacion y obras civiles para la industria en general.
4. Consultoria en general para obras civiles y electromecanicas.

#### **2.2.8.3. Unidad de Negocio de la Empresa**

Constructora San Juan tiene como unidades de negocio las siguientes:

- Construccion de edificaciones.
- Construccion de Obras de Habilitacion urbana.
- Construccion de Obras Hidraulicas.
- Construccion de Obras Especiales.

#### **2.2.8.4. Mision y Vision de la empresa**

##### **A. MISIÓN**

Ser una empresa dedicada al rubro construcción, integrada por profesionales calificados y competentes. Gracias a esto, brindamos servicios de calidad en consultoría y ejecución de obras las cuales proporcionan soluciones integrales a los clientes, teniendo como base un trabajo organizado, comprometido y con énfasis en la responsabilidad de sus proyectos, contribuyendo al desarrollo económico y social del país.

##### **B. VISIÓN**

Ser líder a nivel nacional en consultoría y ejecución de obras, reconocido por su contribución al desarrollo económico y su compromiso con la seguridad, calidad y responsabilidad social.

#### **2.2.8.5. Estructura Organizativa**

##### **A. Directorio.**

Presidente : Ing. Víctor M. Gonzáles Medina.

Secretaria : Hilda Liliana Gonzáles Fernández.

##### **B. Estructura Orgánica Funcional.**

Gerente General : Ing. Víctor M. Gonzáles Medina.

Gerente Administ. : Ing. Víctor M. Gonzáles Fernández.

Director de Obras : Ing. Walter Gonzáles Fernández.

Asesor Legal : Dra. María A. Fernández Mundaca.

##### **C. Estructura Orgánica Técnica.**

Gerente de Obras : Ing. Walter Gonzáles Fernández.

Administrador : Ing. Víctor M. Gonzáles Fernández.  
Residente Obras : Ing. Carlos Raffo Ramírez.  
Ing. Mecánico El. : Ing. Henry Gayoso Valdera.  
Arquitecto : Arq. Jennifer Aitken Gutiérrez.  
Ing. Sanitario : Ing. Humberto Olorte Villareal.

#### **2.2.8.6. Recursos de la empresa**

##### **A. Maquinaria.**

- Camión Volquete VOLVO de 14 m3.
- Retroexcavadora JHON DEERE – 310J.
- Retroexcavadora JHON DEERE – 310SJ.
- Rodillo Vibratorio STONE 1.0 Tn – 18 HP.
- Rodillo Liso Vibratorio DYNAPAC CA260D–11.3 Tn.
- Minicargador CATERPILLAR 236B2 – 70 HP.
- Cargador Frontal JHON DEERE 644K – 220 HP.
- Motoniveladora CATERPILLAR 140 H.
- Camión Barandas JMC de 3.5 Tn.
- Miniretroexcavadora JCB.
- Autohormigonera CARMIX 3.5 m3.

##### **B. Vehículos.**

- Camioneta Toyota Hilux 4x4 - 2008.
- Camioneta KIA K2700 4x2 – 2010.
- Camioneta KIA SORENTO 4x4 – 2011.

##### **C. Equipos Varios.**

- Equipos Topográficos y de concreto.

## 2.2.9. Aplicación de la Metodología PMI – Guía de PMBOK

### 2.2.9.1. Plan de Gestión de proyectos

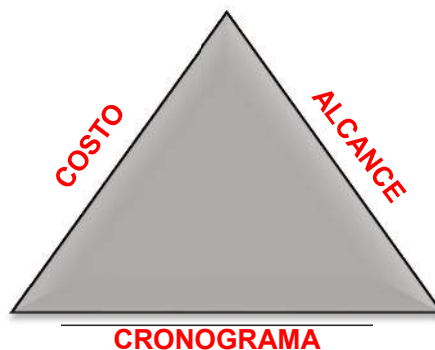
El plan de gestión del proyecto propuesto por el PMI consta de 5 grupos de proceso en 10 áreas de conocimiento generando 50 procesos, este plan abarca desde el inicio, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto (Project Management Institute, 2013).

En proyectos de construcción, dependiendo de la magnitud del proyecto y de los lineamientos de la organización (empresa constructora), se aplican parcial o totalmente los procesos propuestos por el PMBOK.

Se debe tener en cuenta que el plan de gestión de proyectos ha evolucionado a través de los tiempos y del enfoque e importancia que se ha venido dando a los procesos en el afán de mejorar y optimizar el éxito de un proyecto, es así que se puede tener los siguientes enfoques:

- Enfoque tradicional: se limita a la restricción de tres dimensiones, Alcance, tiempo y costo.

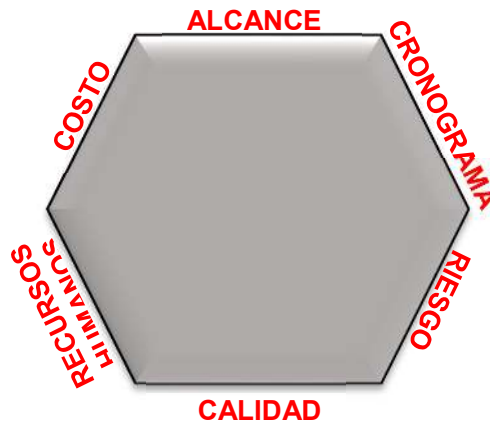
*Figura 7. Triple Restricción del Proyecto.*



Fuente: Elaboración propia.

- Enfoque actual: se determina por incluir al enfoque tradicional las demás áreas de conocimiento, teniendo así que incluye: Alcance, tiempo, costo, calidad, seguridad, riesgos, recursos humanos, adquisiciones, comunicaciones e interesados.

*Figura 8. Múltiple Restricción del Proyecto.*



Fuente: Elaboración propia.

#### **2.2.9.2. Grupos de Procesos del PMBOK**

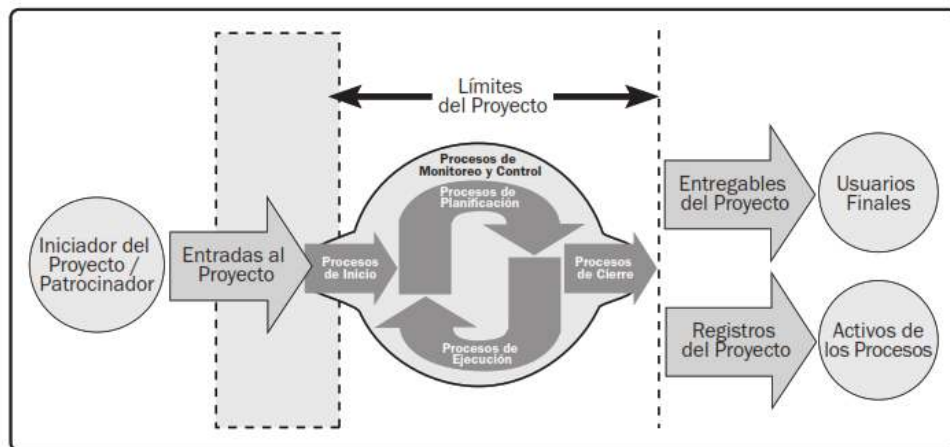
Como todo conocimiento adquirido, la guía del PMBOK no es elemento que se baste por sí mismo, si no que se encuentra dentro de un sistema de procesos que genera el ciclo de vida de un proyecto.

Estos procesos (47 según el PMBOK), se agrupan y forman parte de grupos de procesos (5 según el PMBOK), que tienen un elevado grado de interacción entre si y cuentan con dependencias bien definidas sin un orden de aplicación establecido, tal es así que a menudo se repiten grupos de procesos en diferentes fases del proyecto antes de concluir el mismo. Se debe establecer claramente que los grupos de procesos no son

fases del ciclo de vida del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

Además, se debe mencionar que por la naturaleza interactiva de la dirección de proyectos se pueden reutilizar procesos de cualquier grupo a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

*Figura 9. Grupos de Procesos y Limites del Proyecto.*



Fuente: PMI.

Finalmente, según la guía del PMBOK se mencionan los siguientes cinco (5) grupos de procesos:

### **1. Grupo de proceso de Inicio.**

Es el proceso donde se definen todos los objetivos del proyecto, se identifican a todos los interesados internos y externos, se selecciona y nombra al Director de Proyectos. Finalmente en este proceso se obtiene la autorización para el inicio del proyecto.

### **2. Grupo de proceso de Planificación.**

En este grupo de proceso se establece el alcance total del esfuerzo y refinan los objetivos, desarrollando con esto el plan para

la dirección de proyectos; logrando así trazar las estrategias, tácticas y línea de acción para completar con éxito un proyecto.

### **3. Grupo de proceso de Ejecución.**

En este grupo de proceso se implementa el plan para la dirección del proyecto, por ello se realizan procesos necesarios para completar el trabajo definido en el plan.

Este grupo de proceso utiliza gran parte del presupuesto asignado al proyecto, y requiere realizar actualizaciones a la planificación y revisión de la línea base.

### **4. Grupo de proceso de Monitoreo y Control.**

Son los procesos requeridos para monitorear, analizar y dirigir el progreso y desempeño del proyecto. En este grupo de procesos se identifican potenciales problemas y se aplican las acciones correctivas o preventivas, según sea el caso. Así mismo, en este grupo de proceso se mide el desempeño del proyecto.

### **5. Grupo de proceso de Cierre.**

Se realizan los procesos para finalizar todas las actividades y establecer formalmente el término y cumplimiento de todas las obligaciones contractuales y establecidas en el alcance del plan para la dirección del proyecto. Con la aceptación del cliente o patrocinador se formaliza el cierre del proyecto o fase.

#### **2.2.9.3. Áreas de conocimiento del PMBOK**

Representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización (Project Management Institute, 2013).



Finalmente, se puede establecer la correspondencia entre los 47 procesos de la guía del PMBOK dentro de los 5 grupos de procesos y las 10 Áreas de conocimiento, de la siguiente manera:

**Tabla 2.** Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
<b>4. Gestión de la Integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
<b>5. Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6. Gestión del Tiempo del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
<b>7. Gestión de los Costes del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
<b>8. Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto</b>		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
<b>10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
<b>11. Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
<b>12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
<b>13. Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Fuente: PMI.

A continuación se resumen las diez áreas de conocimiento del PMBOK 5ta Edición, con la numeración correspondiente a cada área de conocimiento:

#### **4. Gestión de la Integración del Proyecto.**

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos (Project Manament Institute, 2013).

La gestión de integración incluye características de acciones integradoras cruciales para que los proyectos se lleven a cabo de manera controlada y que cumplan las expectativas de los interesados; y por ende lleguen al cierre del mismo como proyectos exitosos.

Esta área de conocimiento se compone de seis (6) procesos de dirección de proyectos:

##### **4.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.**

Es el proceso mediante el cual el patrocinador o cliente formaliza el inicio de un proyecto, para lo cual nombre al Director de Proyectos y su nivel de autoridad. En este proceso se documentan todos los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados (Espejo Fernández & Véliz Flores, 2013).

##### **4.2. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.**

Es el proceso que consiste en definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un

plan integral para la dirección del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

#### **4.3. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.**

Es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, así como implementar los cambios aprobados, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

#### **4.4. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.**

Es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance del proyecto con respecto a los objetivos de desempeño definidos en el plan de dirección del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

#### **4.5. Realizar el Control Integrado de Cambios.**

Es el proceso que consiste en revisar toda las solicitudes de cambio, y en aprobar y gestionar los cambios en los entregables, en los activos de los procesos de la organización, en los documentos del proyecto y en el plan para la dirección del proyecto y comunicar las decisiones correspondientes (Project Manament Institute, 2013).

#### **4.6. Cerrar el Proyecto o Fase.**

Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo (Project Manament Institute, 2013).

## **5. Gestión del Alcance del Proyecto.**

Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente (Project Manament Institute, 2013).

Esta área de conocimiento se compone de seis (6) procesos de dirección de proyectos:

### **5.1. Planificar la Gestión del Alcance.**

En este proceso se crea el plan de gestión del alcance, el documentara como se definirá, validara y controlara el alcance del proyecto.

### **5.2. Recopilar Requisitos.**

Es el proceso mediante el cual se documenta y gestiona las necesidades, requisitos y objetivos de los interesados y del proyecto.

### **5.3. Definir el Alcance.**

En este proceso se desarrolla el detallado de todos los alcances y límites del proyecto y del producto.

### **5.4. Crear la EDT/WBS.**

Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar (Project Manament Institute, 2013).

### **5.5. Validar el Alcance.**

Es el proceso mediante el cual se aceptan formalmente los entregables del proyecto que se hayan completado.

## **5.6. Controlar el Alcance.**

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance (Project Manament Institute, 2013).

## **6. Gestión del Tiempo del Proyecto.**

Esta área de conocimiento describe todos los procesos necesarios a realizarse para gestionar el término puntual en plazo del proyecto.

Esta área de conocimiento se compone de siete (7) procesos de dirección de proyectos:

### **6.1. Planificar la Gestión del Cronograma.**

Proceso en el cual se establecen políticas, procedimientos y documentos para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

### **6.2. Definir las Actividades.**

Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

### **6.3. Secuenciar las Actividades.**

Proceso que consiste identificar y documentar las interrelaciones y secuenciar cada una de las actividades del proyecto en el orden en que se realizara el trabajo.

#### **6.4. Estimar los Recursos de las Actividades.**

Proceso en el que se determina el tipo y la cantidad de recursos necesario, y se tiene como resultado los requisitos de los recursos de las actividades definidos.

#### **6.5. Estimar la Duración de las Actividades.**

Proceso donde se estima cuanto tiempo llevara desarrollar cada actividad con los recursos estimados.

#### **6.6. Desarrollar el Cronograma.**

Proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear un modelo de cronograma del proyecto.

#### **6.7. Controlar el Cronograma.**

Proceso por el cual se monitorea y se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con lo establecido en el plan para la dirección del proyecto.

### **7. Gestión de los Costos del Proyecto.**

Esta área de conocimiento incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado (Project Managment Institute, 2013).

Esta área de conocimiento se compone de cuatro (4) procesos de dirección de proyectos:

### **7.1. Planificar la Gestión de Costos.**

Es el proceso que implica el modo en que planificaras, gestionar y controlar los costos del proyecto (Mulcahy, 2013).

### **7.2. Estimar los Costos.**

Este proceso implica idear estimados de costos para completar cada actividad del proyecto.

### **7.3. Determinar el Presupuesto.**

Es el proceso por el cual se calcula el costo total del proyecto, para lo cual se realizara la sumatoria de cada una de las actividades que conforman el proyecto.

### **7.4. Controlar los Costos.**

Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

## **8. Gestión de la Calidad del Proyecto.**

Esta área de conocimiento describe los procesos necesarios para establecer las políticas, objetivos y responsabilidad para asegurar la calidad del proyecto y que este cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido.

Esta área de conocimiento se compone de tres (3) procesos de dirección de proyectos:

### **8.1. Planificar la Gestión de la Calidad.**

Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto,

documentando la manera en que el proyecto demostrara el cumplimiento con los mismos.

Los objetivos de este proceso son identificar todos los requisitos, estándares y prácticas de la organización o de la industria relevantes para la calidad del proyecto (Mulcahy, 2013).

## **8.2. Realizar el Aseguramiento de la Calidad.**

Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales (Project Manament Institute, 2013).

## **8.3. Controlar la Calidad.**

Es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios (Project Manament Institute, 2013).

# **9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.**

Esta área de conocimiento describe los procesos que organizan, gestionan y dirigen el equipo del proyecto.

Esta área de conocimiento se compone de cuatro (4) procesos de dirección de proyectos:

## **9.1. Planificar la Gestión de Recursos Humanos.**

Es el proceso de identificar, documentar y determinar los roles, responsabilidades, habilidades y relaciones de comunicación dentro del proyecto; y crea un plan para la gestión de personal.



## **9.2. Adquirir el Equipo del Proyecto.**

Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

## **9.3. Desarrollar el Equipo del Proyecto.**

Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

## **9.4. Dirigir el Equipo del Proyecto.**

Es el proceso que consiste en realizar el seguimiento del desempeño de cada uno de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

# **10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.**

Esta área de conocimiento describe los procesos que se relacionan con el aseguramiento de la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, monitoreo y disposición final de la información del proyecto en tiempo y forma.

Esta área de conocimiento se compone de tres (3) procesos de dirección de proyectos:

## **10.1. Planificar la Gestión de las Comunicaciones.**

Es el proceso para determinar un enfoque y un plan adecuado para las comunicaciones del proyecto, adecuándose a las necesidades de información de los

interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones con ellos.

### **10.2. Gestionar las Comunicaciones.**

Es el proceso en el cual se documenta, crea, distribuye, almacena y se realiza la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones (Project Manament Institute, 2013).

### **10.3. Controlar las Comunicaciones.**

Es el proceso con el cual se realiza el control y seguimiento de las comunicaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto, asegurando que se cumplan las necesidades de información de los interesados del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

## **11. Gestión de los Riesgos del Proyecto.**

Esta área de conocimiento incluye los procesos necesarios para establecer la planificación de la gestión de riesgos, identificación, análisis, planificación y control de riesgos de un proyecto.

Esta área de conocimiento se compone de seis (6) procesos de dirección de proyectos:

### **11.1. Planificar la Gestión de los Riesgos.**

Este proceso nos define como realizar las actividades y que tiempo se le va dedicar a la gestión de riesgos.

### **11.2. Identificar los Riesgos.**

Este proceso implica analizar y crear una lista de los potenciales riesgos y su impacto en el proyecto, y determinar así cual es la respuesta ante estos riesgos, así mismo podremos determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

### **11.3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.**

Este proceso implica un análisis subjetivo de los riesgos identificados en el registro de riesgos, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos (Mulcahy, 2013).

### **11.4. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.**

Este proceso implica realizar un análisis numérico de la probabilidad e impacto de los riesgos que pasaron del análisis cualitativo de riesgos (Mulcahy, 2013).

### **11.5. Planificar la Respuesta a los Riesgos.**

Este proceso permite desarrollar acciones de respuesta a los riesgos, de manera de reducir o eliminar las amenazas a los objetivos del proyecto.

### **11.6. Controlar los Riesgos.**

Este proceso implica implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitoreando los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto (Project Managment Institute, 2013).

## **12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.**

Esta área de conocimiento describe los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección (Project Manament Institute, 2013).

Esta área de conocimiento se compone de cuatro (4) procesos de dirección de proyectos:

### **12.1. Planificar la Gestión de las Adquisiciones.**

Es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales (Project Manament Institute, 2013).

### **12.2. Efectuar las Adquisiciones.**

Es el proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato (Project Manament Institute, 2013).

### **12.3. Controlar las Adquisiciones.**

Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones según corresponda (Project Manament Institute, 2013).

### **12.4. Cerrar las Adquisiciones.**

Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto (Project Manament Institute, 2013).

### **13. Gestión de los Interesados del Proyecto.**

Esta área de conocimiento abarca los procesos para identificar personas, grupos u organizaciones que pueden o afectan el proyecto (Project Manament Institute, 2013); así mismo se determinan los requisitos, expectativas y nivel de influencia de cada interesado, incorporando esta información al alcance del proyecto; según sea necesario (Mulcahy, 2013).

Esta área de conocimiento se compone de cuatro (4) procesos de dirección de proyectos:

#### **13.1. Identificar a los Interesados.**

El proceso de identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

#### **13.2. Planificar la Gestión de los Interesados.**

El proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto (Project Manament Institute, 2013).

#### **13.3. Gestionar la Participación de los Interesados.**

El proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las

actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo (Project Manament Institute, 2013).

#### **13.4. Controlar la Participación de los Interesados.**

El proceso de monitorear globalmente las relaciones de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados (Project Manament Institute, 2013).

#### **2.2.9.4. Extensión para la Construcción de la Guía PMBOK.**

Debido a la alta demanda en nuestro país de la industria de la construcción, y por sus requerimientos de materiales, herramientas y mano de obra; así como por sus particularidades el Project Management Institute (PMI) ha desarrollado la “Construction Extension to the PMBOK Guide”. Esta guía tiene como objetivo realizar mejoras en la eficacia de la aplicación de criterios para la gestión de proyectos de construcción, siendo así un complemento de la Guía PMBOK y no un documento que debe interpretarse independientemente.

Esta guía dedicada íntegramente a la gerencia y gestión de la industria de la construcción, desarrolla temas de gran relevancia referentes a las buenas practicas, administración, control y seguimiento de proyectos de construcción; así mismo nos describe lineamientos de gestión de la seguridad, ambiental, finanzas y reclamos o post venta; siendo así un estándar de mucha importancia y utilización en la administración de la construcción.

Finalmente, esta guía además de compartir las áreas de conocimiento y procesos clásicos de todo proyecto (10 Áreas de conocimiento y 47 procesos) incluye particularidades propias de la industria de la construcción, las mismas que deberán tomarse en cuenta dentro de los proyectos de la industria de la construcción.

A continuación se resumen las dos áreas de conocimiento de la Extensión para la Construcción de la Guía PMBOK, con la numeración correspondiente a cada área de conocimiento:

#### **14. Gestión de la Higiene, Salud, Seguridad y el Medio Ambiente del Proyecto (HSSA).**

Esta área de conocimiento implica todos los procesos necesarios para garantizar la aplicación de los objetivos, políticas y acciones necesarias para la planificación, aseguramiento y control de la seguridad dentro del plan del proyecto, a fin de evitar los incidentes y accidente, lesiones y daños personales y a la propiedad privada.

Esta área de conocimiento se compone de tres (3) procesos de dirección de proyectos:

##### **14.1. Planificación de la Gestión de la HSSA.**

El proceso de planificación de HSSA tiene como objetivo proporcionar un ambiente de trabajo higiénico, seguro y saludable para prevenir daños a las personas o daños al medio ambiente (Project Management Institute, Inc, 2016).

##### **14.2. Aseguramiento de la Gestión de la HSSA.**

Este proceso implica la aplicación de las actividades planificadas y sistemáticas de HSSA para asegurar que el proyecto emplea todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos y determinar si estos procesos y su integración son eficaces es parte de esta responsabilidad (Project Management Institute, Inc, 2016).

### **14.3. Monitoreo y Control de la Gestión de la HSSA.**

El monitoreo y control de HSSA describe cómo el equipo de administración del proyecto implementará las actividades de control necesarias de la organización ejecutora, este proceso puede contener o hacer referencia a procedimientos específicos a ser empleados para asegurar el cumplimiento del trabajo que se lleva a cabo (Project Management Institute, Inc, 2016).

## **15. Gestión Financiera del Proyecto.**

Esta área de conocimiento determina cómo se financiará el proyecto, incluyendo los procesos para adquirir y administrar los recursos financieros del mismo. Así también se ocupa más de las fuentes de ingresos y supervisa los flujos de efectivo netos para el proyecto de construcción que de la gestión de los costos diarios (Project Management Institute, Inc, 2016).

La investigación ha demostrado que los gerentes de proyectos en la construcción necesitan conocer los fundamentos de la gestión financiera con el fin de comprender mejor y manejar las decisiones financieras que forman parte de cada proyecto de construcción (Project Management Institute, Inc, 2016).

Esta área de conocimiento se compone de tres (3) procesos de dirección de proyectos:

### **15.1. Planificación de la Gestión Financiera del Proyecto.**

La planificación de la gestión financiera del proyecto es la fase inicial de la gestión financiera de los proyectos de construcción que identifica y proporciona todos los requisitos financieros para el proyecto y asigna las funciones y responsabilidades del proyecto, las relaciones de información, etc (Project Management Institute, Inc, 2016).



## **15.2. Seguimiento y Control de la Gestión Financiera del Proyecto.**

El control financiero y el control de costos deben ser ejecutados efectivamente para asegurar que todos los ítems estén dentro del presupuesto y del pronóstico de efectivo financiero. El monitoreo y control financiero efectivo del proyecto se logra mejor cuando un proyecto produce reportes de progreso regulares (Project Management Institute, Inc, 2016).

Así mismo, adicional a estas áreas de conocimiento la Extensión para la Construcción de la Guía PMBOK, considera un (1) anexo necesario para las buenas prácticas en proyectos de construcción, este anexo se menciona a continuación:

### **A.1. Gestión de Reclamaciones en la Construcción**

Se refiere a los procesos necesarios para evitar reclamos, y para mitigar los efectos de los reclamos ya producidos, manejándolos de una forma rápida y eficaz (Espejo Fernández & Véliz Flores, 2013).

El objetivo de la gestión de reclamaciones es evitar las reclamaciones en su totalidad y, si no, resolverlas lo antes posible por el menor costo y la menor interrupción del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2016).

Esta área de conocimiento se compone de dos (2) procesos de dirección de proyectos:

#### **A.1.1. Planificación de la Gestión de las Reclamaciones.**

Este proceso implica la capacidad de reconocer posibles situaciones de reclamación, ya sea contractual o basado en el rendimiento, así como reconocer posibles inicios de situaciones de reclamación con un conocimiento

suficiente del alcance del proyecto y los requisitos del contrato (Project Management Institute, Inc, 2016), y con ello realizar las actividades necesarias para su identificación, planteamiento de resoluciones y planificar las estrategias para su mitigación y/o eliminación de potenciales reclamaciones.

El entorno de las reclamaciones potenciales comienza con los procesos de planificación, no sólo en el área de conocimiento de la gestión de adquisiciones de proyectos, sino también en la gestión de riesgos del proyecto, la gestión de partes interesadas del proyecto y la gestión de las comunicaciones del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2016).

#### **A.1.2. Seguimiento y Control de la Gestión de las Reclamaciones.**

Este proceso implica que el plan de gestión del proyecto detalle los sistemas, las políticas, los procesos, los procedimientos y la documentación (Project Management Institute, Inc, 2016).

Este proceso determina las pautas y guías de monitoreo y control a seguir durante las reclamaciones, este procedimiento, si se sigue con diligencia, hace que el procesamiento de documentos sea eficaz y eficiente y ha demostrado mitigar los retrasos y disminuir las disputas y reclamaciones posteriores (Project Management Institute, Inc, 2016).

### **2.3. Hipótesis**

La Implementación de un Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones para la Empresa Constructora San Juan SRL., mejora los resultados operativos de los proyectos.

### **2.4. Variables**

CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES

**VARIABLE DEPENDIENTE**

PLAN DE GESTION

**VARIABLE INDEPENDIENTE**

## **CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO.**

### **3.1. Metodología de Desarrollo.**

La presente investigación inicia con la revisión literaria de conceptos fundamentales, artículos académicos, procedimientos y herramientas descritas en libros, para luego ahondar en la revisión de las principales filosofías de Gerencia de Proyectos en el mundo, haciendo un análisis, comparación y definición de las mejores prácticas de gestión en la industria de la construcción.

Luego se estableció que la filosofía de Gerencia de Proyectos más adecuada para la industria de la construcción es la basada en las Buenas Practicas del PMI y publicadas en el la Guía del PMBOK (5ta Edición). En esta guía se establecen 10 Áreas de conocimiento las mismas que son de aplicación directa a los proyectos de construcción; para sustentar esta aseveración se realizó la revisión literaria que demostró lo indicado.

Posteriormente se realizó una búsqueda y revisión de documentación e información especializada en la industria de la construcción basada en la filosofía propuesta, encontrando la existencia de una Extensión para la Construcción del PMBOK denominada ““Construction Extension to the PMBOK Guide” (3era Edicion), la misma que propone 4 áreas de conocimiento adicionales a las propuestas por la Guía del PMBOK. Estas áreas de conocimiento adicionales fueron esquematizadas de forma que sus herramientas y técnicas puedan ser aplicadas a la industria de la construcción, de manera que se demostró que su aplicación en un proyecto de construcción, en conjunto con las 10 áreas de conocimiento, es factible y necesario para la obtención de proyectos exitosos.

Luego, se realizó una descripción detallada de los sistemas de gestión de proyectos en la ejecución de construcción de edificaciones en la empresa Constructora San Juan SRL., encontrándose que se han

presentado intentos fallidos de implementación de sistemas de gestión con éxitos parcialmente destacables en dos de los cinco proyectos estudiados.

Finalmente, luego de la revisión literaria y el establecimiento de la situación actual de la empresa en estudio se realizó la elaboración de una propuesta de un Plan de Gestión de Proyectos, el mismo que constituye un documento técnico que describe políticas, procedimientos de trabajo y una estructura organizacional con roles y responsabilidades de cada uno de los involucrados en un proyecto, así mismo permite establecer los alcances y criterios de control para lograr proyectos exitosos. Este plan permitirá a la empresa poder asegurar la calidad y éxito de cada entregable del proyecto, a través del acceso a cada proceso de la ejecución del proyecto con información ordenada y actualizada de cada documento técnico generado en la ejecución del mismo; así mismo se podrá tener un registro detallado de cada cambio formal realizado en el proyecto, su evaluación e implementación, y como estos se integraron al Plan de Gestión del Proyecto. Se debe acotar que este plan ha sido implementado parcialmente en uno de los cinco proyectos a estudiarse (Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe) con resultados operativos favorables en cuanto a costo (obteniéndose un margen de ganancia de 3.06% por encima de lo esperado), tiempo (concluyéndose el proyecto con 15 días de adelanto), calidad (manteniendo los estándares solicitados por el cliente); por esta experiencia se sustenta la necesidad de la formulación de una propuesta de Plan de Gestión de Proyectos para la construcción.

### **3.2. Diseño de Investigación**

Para el tipo de investigación seleccionada se utilizó el diseño descriptivo con propuesta, de corte transversal prospectivo.

### LEYENDA:

M : Muestra de estudio.

Ox : Información a recoger sobre la Gestión de Proyectos.

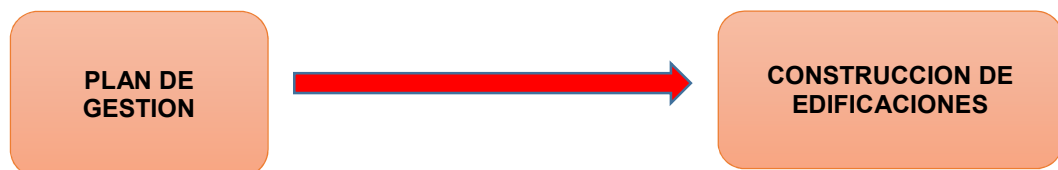
Pd : Propuesta de Gestión de Proyectos.



#### 3.3.1. Diseño de contrastación de la Hipótesis.

La presente investigación se ha realizado en base a la metodología de la investigación no experimental, pues no existe manipulación de la variable independiente y de la variable dependiente.

Según, Hernández, Fernández, y Baptista (2010) esta investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, debido a que busca caracterizar el objeto de estudio a través de la utilización de instrumentos estructurados, planteando una hipótesis, recogiendo información a través de un instrumento cuantificable y se emplearon herramientas estadísticas para determinar el rigor científico en los resultados.



### 3.3. Población y Muestra.

#### 3.4.1. Población.

Para la ejecución de la presente investigación, se tomara como población a los proyectos en edificaciones realizados en la empresa Constructora San Juan SRL en el periodo Julio 2012 a Julio 2015.

#### 3.4.2. Muestra.

Para la determinación de un grupo representativo de la población se utilizara un método de muestreo No probabilística Selectiva o Intencional.

Se analizaran los siguientes proyectos realizados por la Constructora San Juan SRL en el periodo Julio 2012 a Julio 2015.

**Tabla 3.** Proyectos a estudiar.

Ítem	Nombre del Proyecto	Ubicación	Monto
01	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.	Motupe	S/. 3'027,680.18
02	Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona Ptar - Backus –Motupe.	Motupe	S/. 544,404.12
03	Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.	Motupe	S/. 1'393,198.68
04	Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable.	Motupe	S/. 525,145.61
05	Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto En Caliente En Zona De Elaboración - Planta Backus - Motupe.	Motupe	S/. 718,914.83

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.4. Materiales, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

#### 3.5.1. Métodos.

- **Analítico – Sintético:** se utiliza para analizar los hallazgos del marco teórico práctico, como consecuencia de las inferencias del conjunto de datos empíricos que constituyeron la investigación y a la vez a arribar a las conclusiones a partir de la posterior contrastación hecha de las mismas.
- **Lógico – Inductivo:** ya que a través del razonamiento, el cual parte de causas particulares, permitió se eleve a conocimientos generales.

#### 3.5.2. Técnicas:

- **Observación:**

Según, Cerda (1991) esta técnica “es probablemente uno de los instrumentos más utilizados y antiguos dentro de la investigación científica, debido a un procedimiento fácil de aplicar, directo y que exige de tabulación muy sencillas”.

Esta técnica permitió observar atentamente el fenómeno materia de la investigación (diagnóstico económico financiero y su influencia en el crecimiento sostenible de las MYPES) registrados durante el proceso de investigación, para su posterior análisis.

- **Entrevista:**

Según, Cerda (1991) se afirma que:

*Por medio de la entrevista se obtiene toda aquella información que no obtenemos por la observación, porque a través de ello podemos penetrar en el mundo interior del ser humano y ser humano y conocer sus sentimientos, su estado, sus ideas, sus creencias y conocimientos.*



Esta técnica fue utilizada para la obtención de la información mediante un diálogo sostenido entre el entrevistado y el entrevistador a través de un encuentro formal planificado basado en una cultura de ética, requerido en todo trabajo de investigación.

La información obtenida permitió sistematizar algunos contenidos, convirtiéndose en un elemento útil para el presente trabajo de investigación.

– **Encuestas:**

Según, Cerda (1991) esta técnica “en la actualidad la encuesta es una de las modalidades más utilizadas por las empresas de mercadeo y los institutos de opinión que auscultan o sondean las tendencias consumistas o las opiniones políticas de la población”.

Esta técnica permitió establecer los criterios que determinan las tendencias del usuario al momento de tomar una decisión sobre el establecimiento donde se atenderá.

– **Recopilación Documentaria:**

Según, Cerda (1991) esta técnica “se realiza cuando la recopilación de datos parte del capítulo de las fuentes secundarias de datos, o sea aquella información obtenida indirectamente a través de documentos, libros o investigaciones adelantadas por personas ajenas al investigador”.

Esta técnica permitió recopilar toda la información necesaria para establecer los planes financieros.

### 3.5.3. Instrumentos:

- **Guía de pautas para las entrevistas.**

Según, Cerda (1991) define que “se trata aquí de utilizar lo conocido y lo que sabemos del problema, para preguntar e indagar sobre lo desconocido y lo que ignoramos sobre el problema”.

Esta técnica consistió en un proceso de comunicación que se realizó con el Administrador, Contador General o Representante de la MYPE, dicho instrumento contiene 15 preguntas debidamente estructuradas.

- **Formatos de Encuestas.**

Según, Cerda (1991) “entre las variedades más comunes tenemos las **encuestas abiertas** y las **encuestas cerradas**. Pero, de acuerdo con la finalidad que se propone, se habla de cuatro tipos de encuestas: **descriptivas, explicativas, seccionales y longitudinales**”.

Este instrumento se utilizara para reforzar la técnica de encuesta de manera que se pueda obtener información de la calidad de servicio, acogida de clientes, frecuencia de atención de cada una de las empresas en estudio, con la finalidad de obtener datos de manera óptima y efectiva.

### 3.5. Métodos y Procedimientos para la Recolección de Datos.

Se utilizara:

- Técnicas de Recopilación de datos.
- Recolección documentaria.

- Observación no estructurada.
- Fuentes escritas.
- Fuentes de Internet.

### **3.6. Plan de procesamiento para análisis de datos.**

Para analizar la información y sistematizarla se procedió a procesarla en una Hoja de Cálculo Excel 2010, de manera ordenada se constituyó la base de datos consolidando los Estados Financieros y de este modo realizar los cálculos necesarios, de acuerdo a su clasificación. Por ser esta investigación de tipo aplicada, los datos se presentan en forma numérica y se realizara un análisis de corte longitudinal de panel, ya que se pretende explicar el comportamiento de los hallazgos obtenidos.

Los datos sistematizados se presentaron en tablas y gráficos, para su mayor entendimiento.

### **3.7. Análisis estadísticos de los datos**

- El Método Estadístico será Descriptivo Analítico.
- Procesamiento Anual de Datos Descriptivo.
- Procesamiento Automático de Datos Numéricos.

## CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

### 4.1. Estudio y análisis de casos.

En la presente investigación se estudiaron 5 casos (proyectos ejecutados), donde se implementaron metodologías de gerencia de proyectos y se apreciara la influencia de las mismas en los resultados operativos finales. Los proyectos estudiados se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** Metodología aplicada en proyectos.

Ítem	Nombre del Proyecto	Metodología Aplicada
01	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.	PMBOK
02	Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona Ptar - Backus –Motupe.	No se aplico
03	Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.	No se aplico
04	Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable.	No se aplico
05	Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto En Caliente En Zona De Elaboración - Planta Backus - Motupe.	No se aplico

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2. Detalle de casos de estudio.

#### 4.2.1. Caso 1: Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.

##### A. Generalidades.

Este proyecto se propone para la expansión de la infraestructura de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Backus – Motupe.

De acuerdo a la información proporcionada por Backus, se emplearán los siguientes parámetros para el diseño de la Planta de Tratamiento:

Caudal de Aguas Residuales : 4,080 m<sup>3</sup>/día  
Carga DQO : 18,768 Kg DQO/día

Es bajo estas condiciones que la empresa Backus, realiza la licitación privada para la construcción de las obras civiles de la nueva planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y con ello poder retomar sus estándares de calidad en cuanto a impacto con el medio ambiente. Resultado de este estricto proceso de selección es que resulta beneficiado con la buena pro la empresa Constructora San Juan SRL.

## B. Descripción del Proyecto.

El proyecto estudiado fue diseñado para el tratamiento de aguas residuales producto del proceso industrial de elaboración de bebidas gasificadas, lo cual produce aguas residuales con elevadas cargas químicas y ph ácidos, muy diferente a las producidas en el uso doméstico.

**Tabla 5.** Descripción resumida del proyecto.

<b>Nombre del Proyecto</b>	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.		
<b>Producto</b>	Planta de Tratamiento de aguas residuales.		
<b>Propietario</b>	Unión de Cervecerías Backus y Johnston SAA		
<b>Ubicación</b>	<b>Distrito</b>	<b>Provincia</b>	<b>Departamento</b>
	Motupe	Lambayeque	Lambayeque
<b>Financiamiento</b>	Recursos Propios		
<b>Monto del proyecto</b>	S/. 3'027,680.18		
<b>Duración del proyecto</b>	8 Meses (240 días)		

Fuente: Elaboración propia.

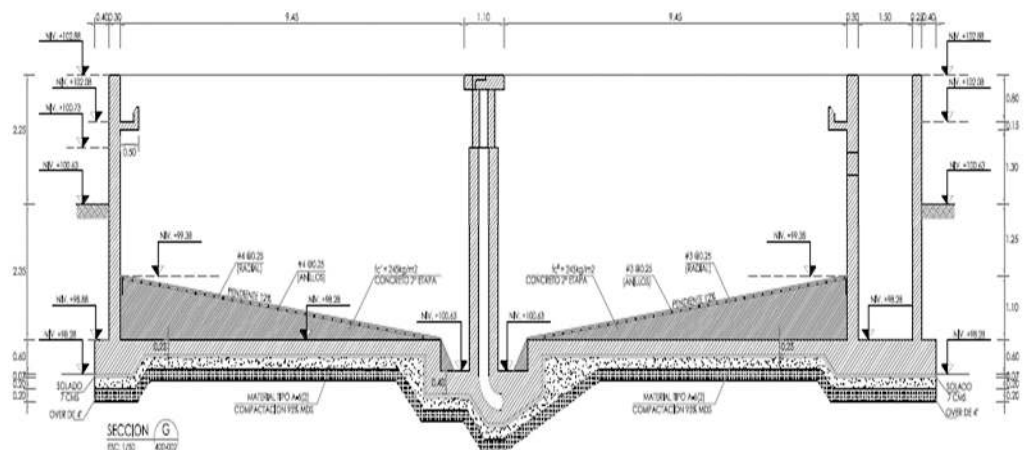


## B.2. Clarificador Secundario

Se trata de una estructura de concreto armado con un diámetro requerido de 20 m. y tiene por finalidad recibir el efluente de la laguna aeróbica y permitirá la separación del lodo del efluente.

El lodo sedimentado en el clarificador secundario retornará a la laguna aeróbica, mientras que el exceso de lodo será transferido a las lagunas de limpieza para su futura digestión.

*Figura 11. Vista en corte de tanque Clarificador.*



Fuente: Elaboración propia.

### B.3. Tanque Clorinador

Se trata de una estructura rectangular de concreto armado, que tiene por finalidad terminar el proceso de tratamiento de aguas residuales, para lo cual inyectara cloro gaseoso en el agua tratada proveniente de las lagunas secundarias, obteniendo agua en condiciones aceptables de DBO y DBQ; y que podrá ser utilizadas en el riego de cultivo de tallo alto.

## C. Aspectos Técnicos.

### C.1. Características Afluente

La Tabla 5 y 6, se describen las características del agua residual al ingreso del tanque ecualizador.

**Tabla 6.** Características del agua residual industrial – ingreso a planta.

Item	Unit	Design OPTION 1
Flow	m <sup>3</sup> /day	4,080
Average Flow	m <sup>3</sup> /h	170
Peak flow	m <sup>3</sup> /h	380
COD	mg/l	< 4,600
COD	kg/day	18,768
BOD <sub>5</sub>	mg/l	3,450
BOD <sub>5</sub> /COD	-	> 0,75
TSS (average)	mg/l	< 600
pH	Sörensen	8.67-12.9
Total-N average	mg/l	100
Total-P	mg/l	30
Temperature	°C	30-39
Sulphate	mg/l	< 300
Oil & grease	mg/l	< 15

Fuente: Control de Calidad – Planta Backus.

**Tabla 7.** Concentración de micronutrientes del agua residual industrial – ingreso a planta.

	Mg/l		PPB		PPB
Fe	5	Ni	50	Zn	50
Mg	15	Co	25	Cu	5
Ca	30	B	5	Se	5
K	20	Mn	100	Mo	20

Fuente: Control de Calidad – Planta Backus.



## C.2. Características Efluente

La Tabla 7 describe las características del efluente de aguas residuales, después del tratamiento anaeróbico – aeróbico.

**Tabla 8.** Concentración de micronutrientes del agua residual industrial – ingreso a planta.

Item	Unit	Concentration
PH		6.5-8.5
BOD5	mg/l	<40
CODt	mg/l	<75
TSS	mg/l	<35

Fuente: Control de Calidad – Planta Backus.

## D. Gestión y Gerencia del Proyecto.

En este proyecto la empresa constructora realizo el primer intento de implementar un sistema de gestión de proyectos, con resultados no determinantes, debido a que este proceso de implementación se interrumpió abruptamente por falta de recursos humanos y financieros.

Es así, que solo se pudo establecer la implementación de cuatro (4) áreas de conocimiento parcialmente, de la siguiente manera:

### D.1. Gestión de la integración.

En esta área de conocimiento se establecen todos los lineamientos necesarios para la correcta dirección del proyecto.

En la presente investigación se utilizaron los siguientes procesos de esta área de conocimiento:

- Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto.
- Realizar el Control Integrado de Cambios.
- Cerrar el proyecto.

#### **D.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.**

Para el desarrollo de este documento fundamental para el inicio del proyecto se utilizó la herramienta “Juicio de expertos”, incorporando para este fin la intervención de los siguientes interesados:

- Gerente de Obras de Constructora San Juan SRL.
- Director de Proyectos de Backus – Motupe.
- Residente de Obra.
- Coordinador de Obra.
- Director General de Planta Backus Motupe.

Con la firma de este documento se autoriza formalmente a la empresa Constructora San Juan SRL el inicio de actividades en el proyecto, así mismo se establecen los requisitos iniciales del cliente e interesados del proyecto, y se designa al Gerente de Proyecto.

Para el desarrollo del acta de constitución del proyecto se incorporaron las consideraciones siguientes:

- Caso de negocio.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

El Acta de Constitución del proyecto se puede apreciar en el Anexo 01 de la investigación.

#### **D.1.2. Realizar el control integrado de cambios.**

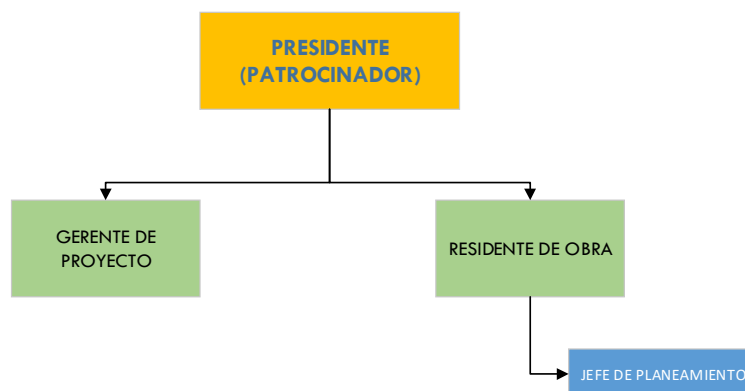
Este proceso se desarrolló para revisar las solicitudes de cambios del proyecto, sea en alcance, tiempo o costo, estableciendo los mecanismos y procedimientos para la aprobación de estos y finalmente gestionar los cambios durante la ejecución del proyecto.

Para la implementación de este proceso se utilizaron las técnicas de “Juicio de expertos” y “reuniones”, en los que intervenían los siguientes interesados:

- Gerente de Proyectos.
- Residente de Obra.
- Jefe de Planeamiento.
- Director de Proyectos de Backus.
- Director de Planta Backus Motupe.

Así mismo, en este proceso se estableció el comité de control de cambio del proyecto, de la siguiente manera:

*Figura 12. Comité de Control de Cambios CSJ.*

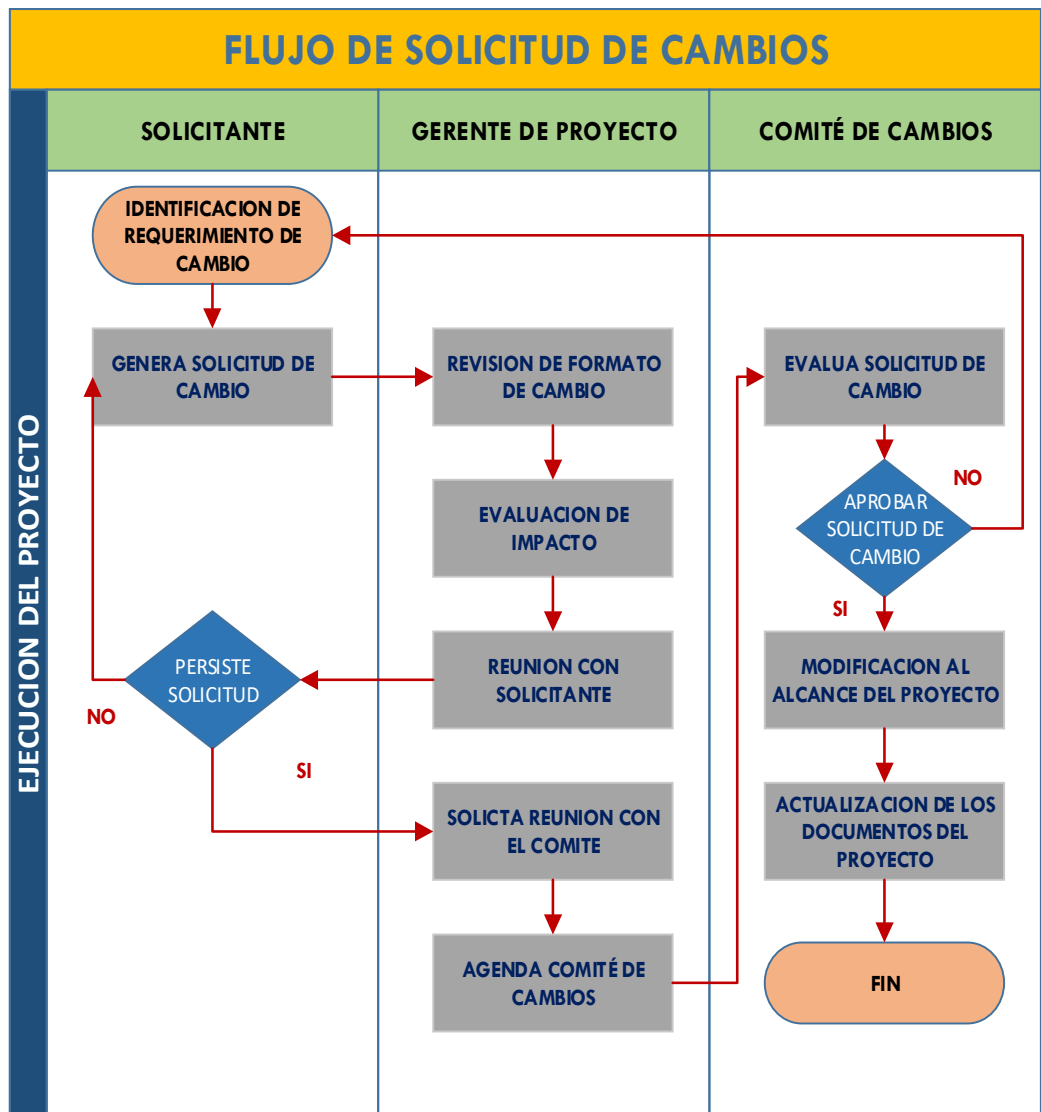


Fuente: Elaboración propia.

De igual manera se estableció un flujo de proceso para implementar cambios durante la ejecución del proyecto. Este flujo de proceso está orientado en tres niveles, los cuales involucran a tres grupos importantes de interesados en la implementación de cambios, los mismos que son:

- Solicitante.
- Gerente de Proyecto.
- Comité de Cambios.

Figura 13. Flujo de proceso para solicitud de cambios.



Fuente: Elaboración propia.

### D.1.3. Cerrar el proyecto.

En este proceso se implementan todos los procedimientos y lineamientos necesarios para la finalización de todas las actividades del proyecto.

Con este proceso se asegura que el proyecto ha cumplido con todos los objetivos establecidos en el proyecto y que ha cubierto las expectativas de los principales interesados.

Para la implementación de este proceso se utilizó la herramienta “Juicio de Expertos”, y con ellos se estableció realizar el cierre del proyecto y la transferencia del producto resultante al cliente a través de los protocolos designados; finalizando con ello el contrato.

Así mismo, para el cierre del proyecto se estableció como mínimo la siguiente documentación:

- Acta de transferencia de proyecto.
- Acta de recepción de obra.
- Dossier de calidad.
- Planos As Built.
- Liquidación Técnica del proyecto.
- Liquidación financiera del contrato.
- Dossier documentario.

## **D.2. Gestión del Alcance.**

En esta área de conocimiento se establecen todos los requerimientos técnicos, de calidad y económicos del proyecto; así como también se establece los parámetros y alcances de cada entregable del proyecto.

En este proyecto, para establecer la Línea Base de Alcance, se emplearon seis (6) procesos, los cuales se detallan a continuación:

- Recopilar los requisitos.
- Definir el alcance.
- Crear la EDT.
- Controlar el Alcance.

### **D.2.1. Recopilar requisitos.**

Este proceso permitió establecer cuáles eran los requerimientos y requisitos del cliente para el proyecto, para este fin se utilizaron técnicas como: Entrevistas, Toma de decisiones grupales, Observaciones, Estudios comparativos y Análisis de documentos.

De este proceso se establecieron la siguiente documentación necesaria para establecer y definir el alcance del proyecto:

- Plan de Gestión de los requisitos (Anexo 02).
- Documentación de requisitos (Anexo 03).
- Matriz de trazabilidad de requisitos (Anexo 04).

### **D.2.2. Definir el Alcance.**

Con la implementación de esta área de conocimiento se logró obtener el detallado completo de las implicancias y límites del proyecto, logrando así detallar el enunciado del alcance del proyecto y producto.

Para lograr el enunciado del alcance del proyecto y producto se utilizaron las técnicas de “Juicio de expertos”, Análisis del producto y Generación de alternativas.

El enunciado del alcance del producto y del proyecto se adjunta en el Anexo 05 y 06.

Este documento contiene lo siguiente:

#### **a. Para el Producto.**

- Objetivos del producto.
- Descripción del alcance del producto.
- Criterios de aceptación.

b. Para el Proyecto.

- Objetivos del proyecto.
- Entregables del proyecto.
- Asunciones.
- Restricciones.
- Limitaciones.

**D.2.3. Crear EDT.**

La implementación de este proceso nos permitió desglosar el proyecto en paquetes de trabajos, los mismos que son más fácil de monitorear y controlar.

El presente proyecto posee una estructura de desglose de trabajo sostenida con los siguientes procesos:

- Gestión del proyecto.
- Ingeniería de detalle.
- Procura.
- Construcción y Montaje.
- Puesta en servicio.

Finalmente, se puede acotar que la Línea Base del Alcance está constituido por: el enunciado del alcance del proyecto detallado y aprobado; su EDT asociado; y, el diccionario de la EDT.

El desarrollo de la EDT y su diccionario se incluyen en el Anexo 07.

**D.2.4. Controlar el Alcance.**

Con este proceso se realizó el seguimiento y control del alcance establecido en el proyecto, para esta finalidad se utilizó la técnica de “Análisis de Variación”, la

misma que permite establecer un comparativo entre el enunciado del alcance y la EDT conforman la Línea Base del Alcance.

Con este proceso y la aplicación de la técnica correspondiente podemos establecer mediciones del desempeño del proyecto y con ello evaluar la variación, determinando la causa del mismo y así poder aplicar acciones preventivas o correctivas según corresponda.

Estos controles se deberán realizar en coordinación con el Comité de Control de cambios.

### **D.3. Gestión del Tiempo.**

En esta área de conocimiento se implementó parcialmente debido a la falta de recursos logísticos (Software ERP, Personal y financiamiento). Por este motivo solo se ejecutaron los siguientes procesos:

- Definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.
- Controlar el cronograma.

#### **D.3.1. Definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades.**

Con la implementación de este proceso se logró definir cada una de las actividades, se establecieron los hitos de entrega y se secuencio el desarrollo de las actividades, tomando en cuenta el tiempo planteado por el cliente.

Para este fin se utilizaron las técnicas y herramientas: Juicio de expertos, Método de diagramación por precedencias, Determinación de las dependencias, Software de gestión de proyectos (MS Project 2010) y Estimación Análoga.



Para definir y establecer las actividades, duración y secuencia de las mismas, se realizaron reuniones “Kick Off” (reuniones previas) donde participan: el cliente, patrocinador y gerente de proyectos.

### **D.3.2. Desarrollar el cronograma.**

Para la ejecución del cronograma del proyecto se utilizaron los parámetros establecidos en el proceso anterior D.3.1. y con ellos se determinaron el orden, duración, recursos y restricciones.

Para crear el cronograma del proyecto se utilizó el software Ms Project 2010, con ello se estableció la Ruta Crítica, fecha teóricas de inicio y finalización temprana y tardía para cada actividad, holguras de tareas y duración total del proyecto.

A continuación se muestra la relación de hitos del proyecto.

**Tabla 9.** Relación de Hitos del proyecto.

<b>Fase</b>	<b>Hitos Principales</b>	<b>Tipo</b>
Planificación	Plan de Gestion del Proyecto	Obligatorio
Ejecución	Inicio Excavación de Cimientos en Tanque Clarificador	Obligatorio
Ejecución	Inicio Vaciado Cimentación Tanque Clarificador	Opcional
Ejecución	Inicio Vaciado de Muros Tanque Clarificador	Opcional
Ejecución	Limpieza Final Tanque Clarificador	Obligatorio
Ejecución	Inicio Excavación de Cimientos en Tanque Clorinador	Opcional
Ejecución	Inicio Vaciado Cimentación Tanque Clorinador	Opcional
Ejecución	Inicio Vaciado de Muros Tanque Clorinador	Opcional
Ejecución	Limpieza Final Tanque Clorinador	Obligatorio
Ejecución	Inicio Excavación de Cimientos en Tanque UASB	Obligatorio
Ejecución	Inicio Vaciado Cimentación Tanque UASB	Obligatorio
Ejecución	Inicio Vaciado de Muros Tanque UASB	Obligatorio
Ejecución	Limpieza Final Tanque UASB	Obligatorio
Puesta en Servicio	Inicio Puesta en Marcha	Obligatorio
Puesta en Servicio	Fin de Puesta en Marcha	Obligatorio
Puesta en Servicio	Certificado de Conformidad	Obligatorio

Fuente: Elaboración propia.

Los documentos de desarrollo del cronograma como: Lista de Actividades y Atributos, y Programación del proyecto se incluyen en los anexos 08 y 09 respectivamente.

### D.3.3. Controlar el cronograma.

Este proceso permitió establecer parámetros de control de los tiempos y así poder realizar acciones correctivas oportunas. Para el control del cronograma se utilizaron las técnicas de: Revisiones del desempeño y Compresión del cronograma; así mismo se utilizaron herramientas como: Software de gestión de proyectos y Herramientas de programación.

Todas estas técnicas y herramientas utilizaran el criterio fundamental de Gestión de Valor Ganado, el mismo que permitirá determinar el estatus del proyecto en cualquier momento a través de los indicadores de desempeño: Variación de Programación” (SV) e “Índice de Desempeño de Programación” (SPI), de la siguiente manera:

**Tabla 10.** Indicadores de desempeño de cronograma.

CRITERIO	FORMULA	VARIABLES
Variación de Programación (SV)	$SV = EV - PV$	EV: Valor Ganado. PV: Valor Planificado.
Índice de Desempeño de Programación (SPI)	$SPI = EV/PV$	EV: Valor Ganado. PV: Valor Planificado.

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

EV: Valor Ganado, valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado, para una actividad del cronograma o componente de la estructura de

desglose de trabajo (EDT), en otras palabras valor del trabajo con el rendimiento presupuestado aprobado.

PV: Valor Planificado, presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o componente de la estructura de desglose de trabajo (EDT)

Estos indicadores se calcularán semanalmente y mensualmente, para cada una de las actividades del cronograma, la sumatoria de estos valores individualmente permitirá saber si estamos adelantados o atrasados respecto a la línea base del cronograma.

El Plan de Gestión del Cronograma se presenta en el Anexo 10 de la investigación.

#### **D.4. Gestión de los Costos.**

Esta área de conocimiento, al igual que en la Gestión de Cronograma, se implementó parcialmente por falta de recursos, por este motivo se implementaron parcialmente los siguientes procesos:

- Estimación y determinación de Costos.
- Controlar el presupuesto.

##### **D.4.1. Estimación y determinación de Costos.**

Este proceso fundamental en la determinación del presupuesto fue realizado utilizando las técnicas de: Juicio de Expertos y Estimación Análoga; utilizando la herramienta: Software de gestión de Proyecto (Costos y Presupuesto S10).

Para este fin se realizaron los análisis unitarios de los precios de cada una de las actividades del proyecto, los cuales fueron establecidos en el EDT; este análisis fue

realizado por expertos en estimación de costos de la empresa Constructora San Juan SRL.

Para realizar la estimación análoga, se utilizaron las siguientes referencias:

- Información histórica de proyectos anteriores (Activos de los procesos de la organización).
- Referencias bibliográficas de textos dedicados al rubro de la construcción.

Para la estimación de los costos se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros de cada paquete de trabajo: rendimiento de trabajo, unidad de medida establecida y recursos asignados.

Finalmente se elaboró la línea base de desempeño de costos (presupuesto), usando la técnica de Juicio de Expertos, este documento se visualiza en el Anexo 11.

#### **D.4.2. Controlar el Presupuesto.**

Para el control de presupuesto, no se pudo implementar la Gestión de Valor Ganado, por lo que se realizó el control del presupuesto basado en el control de la Curva S.

En el Anexo 12, se muestra el control de avance físico económico realizado con el comparativo con la Curva S.

#### **D.4.3. Resultados operativos del proyecto.**

De acuerdo al registro de avance de obra, se pudo obtener los siguientes resultados operativos:

**Tabla 11.** Resumen de pagos realizados.

**CONTRATO PRINCIPAL**

VALORIZACION			AMORTIZACION DE ADELANTOS	VALORIZ. NETA (VN)	FONDO DE GARANTIA (S/.)	MULTA (S/.)	NETO PAGADO S/.	
N°	MES	MONTO (S/.)	DIRECTO (S/.)				EFFECTIVO (S/.)	IGV (S/.)
		VB	A	VN = VB - A	FG = 5% MC	M	VN - FG - M	EXONERADO
1	Oct-13	282,697.10	56,539.42	226,157.68		0	226,157.68	50,885.48
2	Nov-13	288,368.55	57,673.71	230,694.84		0	230,694.84	51,906.34
3	Dic-13	379,069.04	75,813.81	303,255.23		0	303,255.23	68,232.43
4	Ene-14	399,622.84	79,924.57	319,698.27		0	319,698.27	71,932.11
5	Feb-14	305,794.32	61,158.86	244,635.46		0	244,635.46	55,042.98
6	Mar-14	247,882.14	49,576.43	198,305.71		0	198,305.71	44,618.78
7	Abr-14	201,363.09	40,272.62	161,090.47		0	161,090.47	36,245.36
8	May-14	179,988.79	35,997.76	143,991.03		0	143,991.03	32,397.98
9	Jun-14	144,238.12	28,847.62	115,390.50		0	115,390.50	25,962.86
10	Jul-14	86,238.12	17,247.62	68,990.50		0	68,990.50	15,522.86
11	Ago-14	50,568.56	10,113.71	40,454.85		0	40,454.85	9,102.34
		<b>2,565,830.66</b>	<b>513,166.13</b>	<b>2,052,664.53</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,052,664.53</b>	<b>461,849.52</b>

**RESUMEN DE CONTRATO**

MONTOS NETOS PAGADOS	S/. 2,052,664.53
AMORTIZACION DE ADELANTOS	S/. 513,166.13
IGV (18%)	S/. 461,849.52
<b>TOTAL MONTO CONTRATADO</b>	<b>S/. 3,027,680.18</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 12.** Resumen de gastos realizados.

GASTOS REALIZADOS		
N°	MES	MONTO (S/.)
1	Oct-13	299,493.02
2	Nov-13	323,739.71
3	Dic-13	429,440.30
4	Ene-14	382,532.14
5	Feb-14	276,390.32
6	Mar-14	275,657.97
7	Abr-14	216,879.79
8	May-14	185,843.99
9	Jun-14	166,000.78
10	Jul-14	112,627.59
11	Ago-14	54,583.40
		<b>2,723,189.01</b>

Fuente: Elaboración propia.

Del resumen de pagos y gastos realizados, se tiene los siguientes gastos operativos:

**Tabla 13.** Resultados operativos.

RESULTADOS OPERATIVOS			
INGRESOS	GASTOS	RESULTADO	
		GENERAL	MENSUAL
S/. 3,027,680.18	S/. 2,723,189.01	S/. 304,491.17	S/. 27,681.02

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 13, los resultados obtenidos en el proyecto fueron mayor a los esperados por la gerencia de la empresa, se obtuvo un margen de ganancia de 10.06%, el mismo que se encuentra por encima del 7.00% de utilidad establecido en el alcance del proyecto.

Como se puede apreciar en el análisis de este proyecto, solo se pudo implementar parcialmente un sistema de gestión de proyecto, logrando establecer solo cuatro áreas de conocimiento de manera parcial:

- Gestión de Integración.
- Gestión de Alcance.
- Gestión de Cronograma.
- Gestión de Costos.

Con ellos se logró cumplir con implementar la triple restricción de un proyecto.

#### **4.2.2. Caso 2: Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona PTAR - Backus –Motupe.**

##### **A. Generalidades.**

Las vías de acceso y circulación dentro de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la planta Backus -

Motupe, constituyen una de las vías principales y necesarias para el continuo mantenimiento y monitoreo de la PTAR y sus componente por lo que resulta de vital importancia incorporar esta vía a la red interna de accesos y circulación de la planta industrial. Con la integración de esta vía a la red interna de circulación de la planta, se lograra una fluidez en el acceso de vehículos de gran tonelaje y cargas anchas necesarias en el montaje, puesta en marcha y operación y mantenimiento de la PTAR.

Actualmente, el principal problema que se presenta en esta vía es la carencia de una adecuada infraestructura vial, que permita la transitabilidad vehicular y peatonal aunada a un eficiente drenaje pluvial.

Así mismo, se debe acotar que estas vías se encuentran en mal estado de conservación con baches y poco ancho de calzada en todo su recorrido, acrecentándose este problema en época de invierno debido a la falta de un adecuado sistema de drenaje de aguas pluviales, generando el malestar para los transeúntes que a diario utilizan esta vía para desplazarse, aunado a esto la falta de un adecuado y oportuno mantenimiento rutinario.

La Planta Industrial Backus - Motupe en su plan de inversión multianual ha previsto expandir la infraestructura de planta, es en este marco que dentro de las actividades previstas para el presente quinquenio ha incluido el mejoramiento y ampliación de redes viales internas y con ellos mejorar la comunicación y el control interno de la planta.

Es así, que el presente proyecto se ha previsto consignar las calles sin pavimentar de la zona de PTAR, los que originan la elaboración y ejecución de este proyecto surgiendo como una necesidad vital para la comunicación de dicha zona, la misma que está relacionada con la problemática de la transitabilidad,

accesibilidad vehicular y peatonal interconectada entre la planta industrial y la PTAR.

La Planta Industrial Backus - Motupe, está localizado en una zona de pendientes suaves y llanas, sus estructuras son básicamente de estructuras metálicas tipo “Naves Industriales” y al estar ubicados en zona límite entre costa y sierra hace que las lluvias sean constantes y periódicas, por lo que es algo prioritario un plan de desarrollo que incluya el mejoramiento de la infraestructura vial considerando los factores climáticos y que conlleven a la mejora o conservación de sus estructuras y por lo tanto a la imagen de la planta.

La contaminación del aire a través de las polvaredas debido a las emisiones de partículas suspendidas, ha dado lugar a una alta incidencia de enfermedades respiratorias, casos de asma, sinusitis y síndrome obstructivos.

En la población obrera, el número e intensidad de las enfermedades respiratorias causadas por la emisión de partículas de polvo, afecta a todos los habitantes de la planta y principalmente a aquellos que permanecen mayor tiempo fuera de las zonas de oficinas o manufactura. Así mismo las estructuras se ven afectadas por el polvo que produce un deterioro de ellas o un incremento en los costos de conservación de las mismas; las paredes internas, el cielo raso, los enseres fijos de la planta (artefactos de baño y laboratorio), el piso de las oficinas. Aunque el tránsito local es moderado, la falta de calzadas en las vías origina mayores costos operativos de los vehículos.

Las principales vías que comprende el proyecto son aquellas que dan mayor circulación vial en la PTAR por su ubicación y la presencia infraestructura y equipamiento básico son consideradas importantes.



La identificación, selección y preparación del proyecto cuenta con la participación activa de la población beneficiaria, de los directivos de Planta Industrial Backus y obreros de PTAR.

Con relación al deterioro del patrimonio de la Planta, los daños principalmente provienen del polvo que afectan a las personas y los bienes tal como se detalla a continuación:

- Los enseres se ven afectados por el polvo de arcilla y limo, se producen deterioro (disminuyendo su vida útil), e incrementan los gastos de mantenerla limpia, en aproximadamente 30%.
- En las personas, el número e intensidad de las enfermedades respiratorias causadas por la emisión de partículas de polvo, afecta a todos los habitantes de la planta y principalmente a aquellos que permanecen mayor tiempo fuera de las oficinas.
- En cuanto a la accesibilidad, la falta de pavimentos en las calzadas y algunas veredas, trae como consecuencia las restricciones en el transporte de pasajeros y de carga, lo que obliga a la población a efectuar grandes recorridos a pie, con la finalidad de acceder a sus centros de labores.

Es por ello que la directiva de la Planta industrial Backus – Motupe mediante su Oficina de Dirección de Proyectos, ha visto la necesidad de la población obrera para el asfaltado de las calles en mención, y para lograr el objetivo principal de una normal y buena transitabilidad ha dispuesto la ejecución del Proyecto “Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona PTAR - Backus – Motupe”.

## **B. Descripción del Proyecto.**

El proyecto contempla lo que se detallan a continuación:

- Construcción de 2,450.29 m<sup>2</sup> de Pavimento Flexible (Asfalto e = 2”), con una superficie de rodadura de 6.00 m de ancho y 2% de bombeo hacia los costados.
- Construcción de 1,762.26 ml de cunetas laterales para drenaje pluvial, y de forma triangular de 0.60mx0.70m, a los lados de la vía empleando concreto f’c=175 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Construcción de 18 ml de canaletas, incluye transiciones de entrada y salida.
- Instalación de 18 ml de tubería PVC – UF S-25 DN 160MM.
- Construcción de 02 Buzones de concreto f’c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> de D = 1.20 m y altura hasta h = 2.00 m.
- Construcción de 01 Caja de colección de aguas con concreto f’c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Fabricación e instalación de 16 ml de rejilla metálica.

Este proyecto cuenta con un monto de inversión de S/. 544,404.12, de acuerdo al siguiente detalle:

**Tabla 14.** Resumen de presupuesto del proyecto.

<b>Costo Directo</b>	<b>S/. 397,723.64</b>
Gastos Generales (8.00 %)	S/. 31,817.89
Utilidad (8.00%)	S/. 31,817.89
<b>Sub Total</b>	<b>S/. 461,359.42</b>
IGV	S/. 83,044.70
<b>Total Presupuesto</b>	<b>S/. 544,404.12</b>

Fuente: Elaboración propia.

El plazo de ejecución del proyecto es de 75 días calendarios.

### C. Aspectos Técnicos.

Las características técnicas de diseño se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 15.** Resumen de aspectos técnicos del proyecto.

Item	Descripción	Valores		Unidades
		Máximo	Mínimo	
01	Velocidad de diseño	40	20	Km/h
02	Vehículo de diseño	T3S2S2		
03	Radio de diseño	14.30	50	m
04	Vida Útil	20		Años
05	Ancho de vía	6	7.20	m
06	Ancho de veredas	1.20	1.50	m
07	Cunetas	Triangulares		
		0.60	0.70	m
08	Pendientes	0	3	%
09	Tipo de pavimento	Asfalto		
10	Espesor de pavimento	2		pulg

Fuente: Elaboración propia.

### D. Gestión y Gerencia del Proyecto.

En este proyecto no se estableció un sistema de gestión o gerencia de proyectos, por lo que no se podría aplicar parámetros de control basados en una u otra filosofía.

Para este fin se analizaron solo los resultados económicos producidos (Utilidades Netas) y el tiempo empleado en la ejecución del proyecto (Análisis de Curva “S”), los mismos que se presentan en resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 16.** Resumen de pagos realizados.

**CONTRATO PRINCIPAL**

VALORIZACION			AMORTIZACION DE ADELANTOS	VALORIZ NETA (VN)	FONDO DE GARANTIA (S/.)	MULTA (S/.)	NETO PAGADO S/.	
N°	MES	MONTO (S/.)	DIRECTO (S/.)				EFFECTIVO (S/.)	IGV (S/.)
		VB	A	VN = VB - A	FG = 5% MC	M	VN - FG - M	18% VB
1	Dic-13	94,283.94	0	94,283.94	23,067.97	0	71,215.97	16,971.11
2	Ene-14	230,183.84	0	230,183.84	23,067.97	0	207,115.87	41,433.09
3	Feb-14	136,891.64	0	136,891.64	0.00	0	136,891.64	24,640.50
4			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
		<b>461,359.42</b>	<b>0.00</b>	<b>461,359.42</b>	<b>46,135.94</b>	<b>0.00</b>	<b>415,223.48</b>	<b>83,044.70</b>

**RESUMEN DE CONTRATO**

MONTOS NETOS PAGADOS	S/. 415,223.48	
RETENCIONES DE FONDO DE GARANTIA	S/. 46,135.94	(Devuelto despues de la recepción de obra)
IGV (18%)	S/. 83,044.70	
<b>TOTAL MONTO CONTRATADO</b>	<b>S/. 544,404.12</b>	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17.** Resumen de gastos realizados.

GASTOS REALIZADOS		
N°	MES	MONTO (S/.)
1	Dic-13	109,179.68
2	Ene-14	289,282.37
3	Feb-14	123,020.14
		<b>521,482.19</b>

Fuente: Elaboración propia.

Del resumen de pagos y gastos realizados, se tiene los siguientes gastos operativos:

**Tabla 18.** Resultados operativos.

RESULTADOS OPERATIVOS			
INGRESOS	GASTOS	RESULTADO	
		GENERAL	MENSUAL
S/. 544,404.12	S/. 521,482.19	<b>S/. 22,921.92</b>	<b>S/. 7,640.64</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 18, los resultados obtenidos en el proyecto no fueron los esperados por la gerencia de la empresa, solo se obtuvo un margen de ganancia de 4.21%, el mismo que se encuentra por debajo del 8.00% de utilidad establecido en el alcance del proyecto.

#### **4.2.3. Caso 3: Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.**

##### **A. Generalidades.**

El presente proyecto comprende la implementación de una red contraincendios, la cual estará alimentada de agua por una cisterna de concreto armado con una capacidad de 700m<sup>3</sup>, necesarios para abastecer la red que circulará por la planta. Incluye las obras civiles e instalaciones sanitarias.

Este proyecto fue concebido como necesidad de expansión de la planta industrial y en cumplimiento con los lineamientos y estándares de seguridad propios de la empresa Backus.

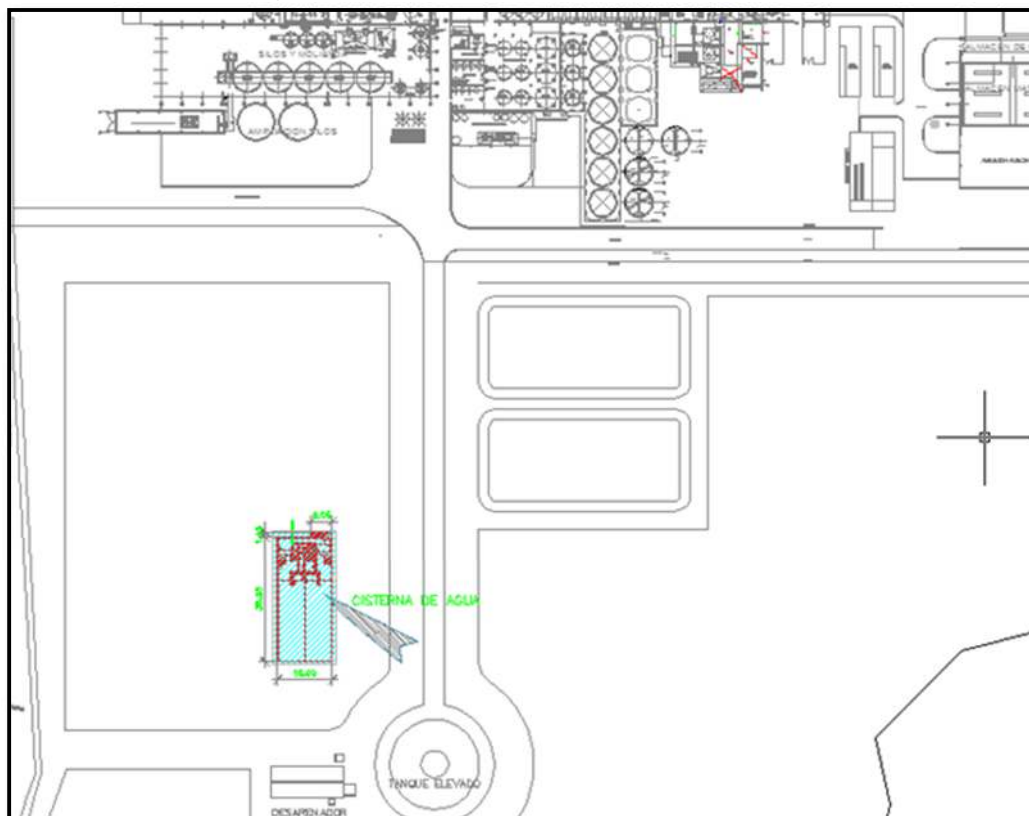
Este sistema contraincendios también incluye dentro de sus alcances generales la instalación y puesta en servicio de equipos de bombeos automatizados.

##### **B. Descripción del Proyecto.**

Comprende la construcción de una sala de estructura monolítica de concreto armado  $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ , que comprende tres secciones: una cámara de bombeo y dos cisternas de agua de 350 m<sup>3</sup> cada una.

Así mismo, el nivel del piso de la cámara de bombeo estará a -3.91 m del nivel de la vereda exterior.

Figura 14. Ubicación de Cisterna contra incendios.



Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

El acceso a la cámara de bombeo será a través de una escalera de concreto, con puerta metálica para el acceso de personal de operación y mantenimiento.

El área total de la cisterna es de 595.84 m<sup>2</sup>.

- La cisterna #1 tiene un área de 188.14 m<sup>2</sup>.
- La cisterna #2 tiene un área de 188.14 m<sup>2</sup>.
- La cámara de bombeo tiene un área de 205.11 m<sup>2</sup>
- La escalera de acceso tiene un área de 14.45 m<sup>2</sup>.

El piso tendrá pendiente a una caja de recolección y tendrá acabado de cemento pulido con acabado de pintura

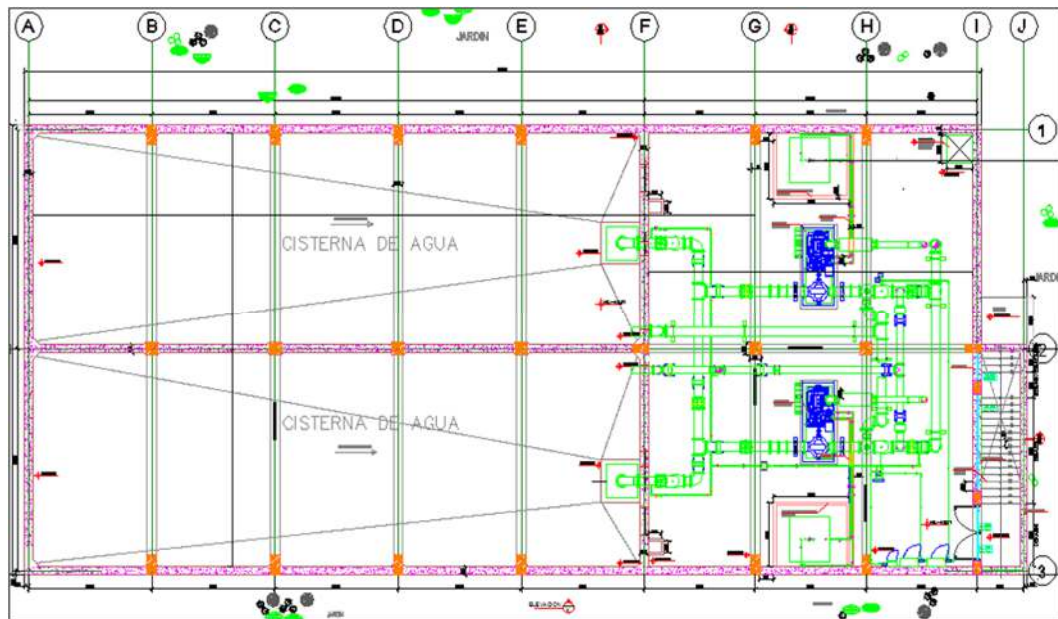
epóxica. El contrazocalo en todo el perímetro será de cemento pulido de H=0.20m sanitario.

La cubertura sobre el techo es de un contrapiso de mortero E=8cm promedio con acabado de cemento pulido, y con pendiente del 1% hacia la parte frontal y posterior.

El acabado de la cisterna en la parte visible será tipo caravista.

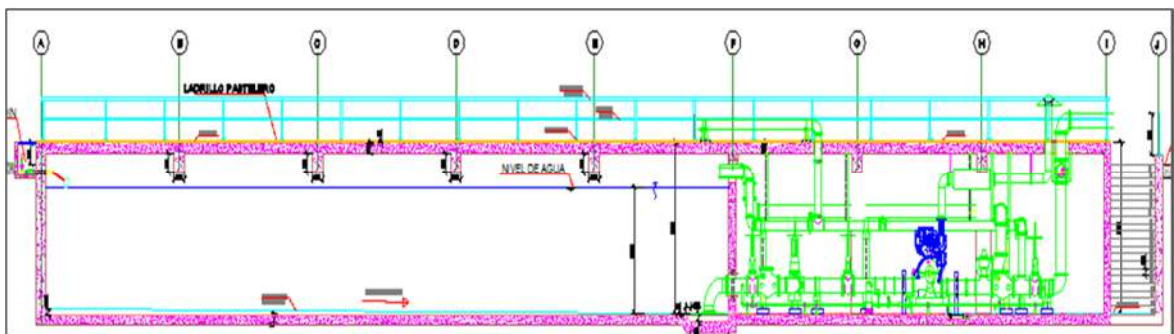
Las ventanas serán altas de marcos de fierro y persianas metálicas.

*Figura 15. Vista en planta de Cisterna contraincendios.*



Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

*Figura 16. Vista en corte de Cisterna contraincendios.*



Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

En cuanto a las instalaciones sanitarias, estas comprenden el tendido de una batería de desagües bajo el piso de la cámara de bombeo. Esta red recolectará las aguas residuales de los siguientes puntos:

- Rebose de las dos cisternas.
- Condensado de las bombas de agua.
- Canaletas de concreto.
- Limpieza del piso.
- Sumidero de lluvias en escalera

En el piso de la cámara de bombeo se instalará una caja con rejilla para recolectar el agua residual. La evacuación del agua acumulada en la caja será a través de una bomba, la cual aforará al jardín exterior.

Las dos cámaras de la cisterna tendrán una alimentación de agua proveniente del reservorio elevado de agua de la planta industrial.

Las dos cámaras tendrán una tubería de rebose para la evacuación del agua en caso de producirse un sobrellenado.

La tubería de desagüe será de HDPE, la cual es resistente a la erosión, intemperismo y a altas temperaturas.

El piso tendrá pendiente a la caja de recolección.

### **C. Aspectos Técnicos.**

Para el alcance de los aspectos técnicos se consideró las siguientes características generales:

Tipo de estructura	: Cisterna.
Uso	: Sistema contra incendios.
Volumen	: 700 m <sup>3</sup>
Área de estructura	: 595.84 m <sup>2</sup>

De igual manera se consideraron las siguiente normatividad para el diseño general de la estructura:



- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Reglamento de Edificaciones E-020 Cargas
- Reglamento de Edificaciones E-030 Diseño Sismorresistente
- Reglamento de Edificaciones E-050 Suelos y Cimentaciones
- Reglamento de Edificaciones E-060 Concreto Armado

En cuanto a los materiales utilizados en la ejecución del proyecto, estos tuvieron las siguientes consideraciones técnicas:

#### **Concreto:**

Las propiedades mecánicas a ser consideradas para este material son las siguientes:

Resistencia a la Compresión	: $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad	: $E = 217000 \text{ Kg/cm}^2$
Módulo de Poisson	: $\mu = 0.30$
Peso Promedio del concreto	: $W = 2,400 \text{ Kg/m}^3$ .

#### **Acero de Refuerzo:**

Esfuerzo de fluencia	: $f_y = 4\ 200 \text{ Kg/cm}^2$
----------------------	----------------------------------

### **D. Gestión y Gerencia del Proyecto.**

En este proyecto no se estableció un sistema de gestión o gerencia de proyectos, por lo que no se podría aplicar parámetros de control basados en una u otra filosofía.

Para este fin se analizaron solo los resultados económicos producidos (Utilidades Netas) y el tiempo empleado en la ejecución del proyecto (Análisis de Curva “S”), los mismos que se presentan en resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 19.** Resumen de pagos realizados.

**CONTRATO PRINCIPAL**

VALORIZACION			AMORTIZACION DE ADELANTOS	VALORIZ NETA (VN)	FONDO DE GARANTIA (S/.)	MULTA (S/.)	NETO PAGADO S/.	
N°	MES	MONTO (S/.)	DIRECTO (S/.)				EFFECTIVO (S/.)	IGV (S/.)
		VB	A	VN = VB - A	FG = 5% MC	M	VN - FG - M	18% VB
1	Mar-14	442,753.78	132,826.13	309,927.65	S/.0.00	0	S/.309,927.65	S/.79,695.68
2	Abr-14	236,135.37	70,840.61	165,294.76	S/.0.00	0	S/.165,294.76	S/.42,504.37
3	May-14	118,067.69	35,420.31	82,647.38	S/.0.00	0	S/.82,647.38	S/.21,252.18
4	Jun-14	166,164.41	49,849.32	116,315.08	S/.0.00	0	S/.116,315.08	S/.29,909.59
5	Jul-14	217,555.61	65,266.68	152,288.92	S/.0.00	0	S/.152,288.92	S/.39,160.01
		<b>1,180,676.85</b>	<b>354,203.06</b>	<b>826,473.80</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>826,473.80</b>	<b>212,521.83</b>

**RESUMEN DE CONTRATO**

MONTOS NETOS PAGADOS	S/. 826,473.80
AMORTIZACIONES POR ADELANTO DIRECTO	S/. 354,203.06
IGV (18%)	S/. 212,521.83
<b>TOTAL MONTO CONTRATADO</b>	<b>S/. 1,393,198.69</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20.** Resumen de gastos realizados.

GASTOS REALIZADOS		
N°	MES	MONTO (S/.)
1	Mar-14	446,936.03
2	Abr-14	277,720.26
3	May-14	153,854.47
4	Jun-14	191,487.52
5	Jul-14	334,562.09
		<b>1,404,560.36</b>

Fuente: Elaboración propia.

Del resumen de pagos y gastos realizados, se tiene los siguientes gastos operativos:

**Tabla 21.** Resultados operativos.

RESULTADOS OPERATIVOS			
INGRESOS	GASTOS	RESULTADO	
		GENERAL	MENSUAL
S/. 1,393,198.69	S/. 1,404,560.36	<b>-S/. 11,361.67</b>	<b>-S/. 2,272.33</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 21, los resultados obtenidos en el proyecto no fueron los esperados por la gerencia de la empresa, se obtuvo una pérdida de 0.82%, el mismo que se encuentra por debajo del 7.00% de utilidad establecido en el alcance del proyecto.

#### **4.2.4. Caso 4: Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable.**

##### **A. Generalidades.**

El presente proyecto fue concebido en necesidad de incrementar la productividad de la planta industrial, lo cual generó un aumento en la demanda de agua para producción, lo que motivó se considere el reemplazo de las redes de agua potable que abastecen la planta de producción; esta motivación aunado a la antigüedad de las redes instaladas generó que se crea por conveniente el reemplazo general de la red principal de abastecimiento de agua potable, desde el Reservorio Elevado 01 hasta la derivación de la toma de agua de la planta de producción.

Este proyecto comprende la ejecución de trabajos de ubicación, remoción y reposición de tubería de PVC – 250 mm, la misma que abastece de agua potable a la Planta Industrial de fabricación de bebidas gaseosas.

Esta nueva red de agua potable garantizara el abastecimiento continuo y con el caudal necesario para la planta actual y su ampliación futura.

##### **B. Descripción del Proyecto.**

El proyecto está compuesto por lo siguiente componentes:

**Tabla 22.** Descripción del proyecto.

Item	Descripcion	Metrado	Und.
01	Red de Agua Potable PVC-UF DN = 315 mm - C - 10	152.50	ml
02	Profundidad de Instalacion de Tuberia	1.50	m
03	Codos PVC - UF 315mm x 45°	8.00	und
04	Codos PVC - UF 315mm x 22.5°	6.00	und
05	Tee PVC - UF 315mm x 315mm	2.00	und
06	Válvula de Aire DN = 50 mm	4.00	und
07	Válvula de Purga DN = 160 mm	1.00	und
08	Camara de concreto f'c = 210 Kg/cm² - H = 1.50m	3.00	und
09	Demolición y Reposición de Pav. Asfáltico	25.66	m²
10	Demolición y Reposición de Pav. Rígido	106.82	m²
11	Manifold de Distribución	2.00	und

Fuente: Elaboración propia.

### C. Aspectos Técnicos.

Para el alcance de los aspectos técnicos se consideró la siguiente propuesta:

El Sistema de Abastecimiento Propuesto contará con dos tramos de tuberías de diferente material; el tramo enterrado empleará tubería de PVC Clase 10, mientras que el tramo aéreo empleará tubería de acero inoxidable (SS) Schedule 10. El tramo de PVC deberá evaluar la presencia de válvula de aire y/o purga en el recorrido de la tubería de PVC.

#### C.1. Tubería PVC C-10 UF 315 mm – ISO 4422

Las tuberías a instalarse trabajaran a presión y se sujetará a la Norma ITINTEC NTP ISO 4422, tubos y conexiones de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua potable.

Las tuberías a instalarse serán de PVC UF C-10 deberá considerarse las normas o patrones que establecen las características, dimensiones de resistencia y calidad del producto con la finalidad de satisfacer las exigencias del estudio. Asimismo se debe incluir como requisito indispensable previo a la instalación de la tubería el certificado de Control de Calidad de la misma emitida por cada fabricante.

## **C.2. Suministro e Instalación de válvula de aire DN= 50 mm**

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales de Hierro Dúctil Bridadas sobre los puntos más altos de la red de agua potable, en este caso en particular se colocaran en las salidas auxiliares de los manifold de distribución.

Estas válvulas tienen como objetivo eliminar el aire en los puntos altos de quiebre de pendiente de ascendente a descendente de las cañerías sin conexiones domiciliarias. Estas válvulas se instalan en cámaras y poseen de cierre de flujo para su mantenimiento periódico. Estos accesorios deben permitir las siguientes funciones:

- Evacuación de un gran caudal de aire en el momento del llenado de la tubería.
- Eliminación permanente del aire que pueda aparecer en el conducto durante su operación.
- Admisión de un gran caudal de aire en el momento del vaciado, evitando la depresión.

Se colocan como mínimo una en cada tramo limitado por válvulas de cierre y la distancia máxima entre válvulas de aire es de 1000 m.

Se debe instalar VE solo cuando la tubería principal es mayor a DN 500. En general sirve para poder hacer mantenimiento y/o reposición de la válvula de aire sin dejar la línea fuera de servicio.

### **C.3. Suministro e Instalación de válvula de purga DN= 150 mm**

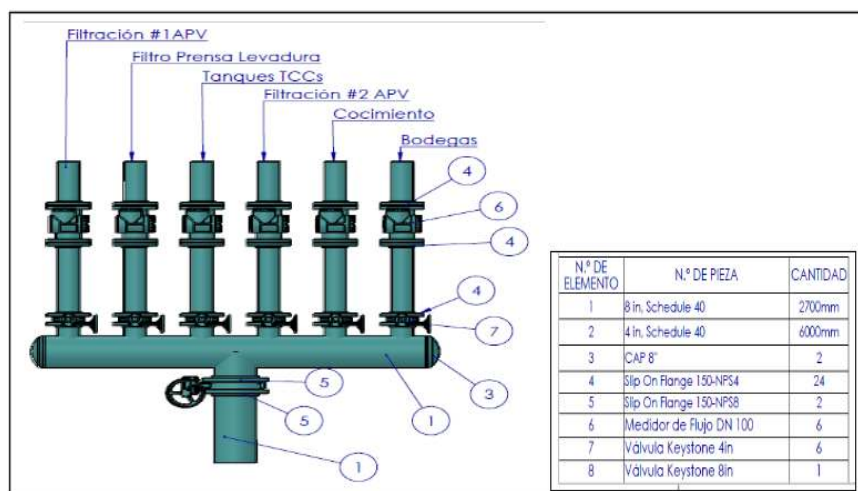
Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías. En este caso en particular, esta válvula se ubicara en el punto más bajo de la red, antes de la entrega a la línea de producción de planta industrial, esta válvula tipo compuerta será de embone de hierro dúctil con un diámetro de 150 mm con salida a las cunetas laterales de drenaje.

### **C.4. Manifold de Agua - Elaboración**

Será de Tubería ASTM A312 Schedule 10, de 8" de diámetro, CAP soldable en ambos extremos (Schedule 10). La dimensión deberá ser corroborada, teniendo como referencia la información brindada por los usuarios. La Tubería del Manifold de agua será de una sola pieza, soldado en ambos extremos usando el procedimiento GTAW (TIG), las cuales pasarán pruebas de inspección por videoscopia, y líquidos penetrantes. El Manifold contará con los siguientes ítems:

- 06 Salidas, las cuáles serán dimensionadas de acuerdo a la información brindada por los usuarios.
- Medidores de flujo Endress Hauser, tanto en la línea de alimentación al Manifold como en las Salidas.
- Válvulas Keystone por cada medidor de flujo.

Figura 17. Detalle de Manifold de Agua – Elaboración.



Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

### C.5. Manifold de Agua Distribución

Será de Tubería ASTM A312 Schedule 10, de 10" de diámetro, CAP soldable en ambos extremos (Schedule 10). La dimensión deberá ser corroborada, teniendo como referencia la información brindada por los usuarios.

La Tubería del Manifold de agua será de una sola pieza, soldada en ambos extremos usando el procedimiento GTAW (TIG), las cuales pasaran pruebas de inspección por videoscopia, y de líquidos penetrantes.

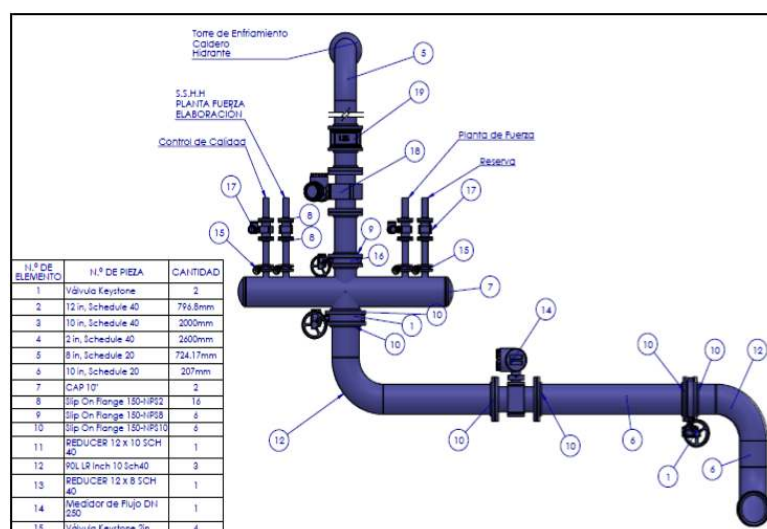
El Manifold contará con los siguientes ítems:

- 05 salidas a consumo (incluye una salida para reserva), las cuáles serán dimensionadas de acuerdo a la información brindada por los usuarios.
- Medidor de flujo Endress Hauser para la línea de alimentación al Manifold.
- Medidor de flujo Endress Hauser para una de las salidas de la línea existente de alimentación a Planta de Fuerza, Caldero, Torre de Enfriamiento e Hidrante CI; para

el resto de salidas del Manifold, se instalarán contómetros que serán suministrados por planta.

- Válvulas Keystone con el medidor de flujo.
- Válvulas Keystone por cada contómetro
- Válvula Check Gestra para línea de alimentación a Planta de Fuerza, Caldero, Torre de Enfriamiento e Hidrante Cl.

Figura 18. Detalle de Manifold de Agua – Distribución.



Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

#### D. Gestión y Gerencia del Proyecto.

En este proyecto no se estableció un sistema de gestión o gerencia de proyectos, por lo que no se podría aplicar parámetros de control basados en una u otra filosofía.

Para este fin se analizaron solo los resultados económicos producidos (Utilidades Netas) y el tiempo empleado en la ejecución del proyecto (Análisis de Curva "S"), los mismos que se presentan en resumen en la siguiente tabla:



**Tabla 23.** Resumen de pagos realizados.

**CONTRATO PRINCIPAL**

VALORIZACION			AMORTIZACION DE ADELANTOS	VALORIZ NETA (VN)	FONDO DE GARANTIA (S/.)	MULTA (S/.)	NETO PAGADO S/.	
N°	MES	MONTO (S/.)	DIRECTO (S/.)				EFFECTIVO (S/.)	IGV (S/.)
		<b>VB</b>	<b>A</b>	<b>VN = VB - A</b>	<b>FG = 5% MC</b>	<b>M</b>	<b>VN - FG - M</b>	<b>EXONERADO</b>
1	Jun-14	356,030.90	0	356,030.90	17,801.55	0	338,229.36	64,085.56
2	Jul-14	44,503.86	0	44,503.86	2,225.19	0	42,278.67	8,010.69
3	Ago-14	44,503.86	0	44,503.86	0.00	0	44,503.86	8,010.69
4	Ago-14		0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
		<b>445,038.62</b>	<b>0.00</b>	<b>445,038.62</b>	<b>20,026.74</b>	<b>0.00</b>	<b>425,011.88</b>	<b>80,106.95</b>

**RESUMEN DE CONTRATO**

MONTOS NETOS PAGADOS	S/. 425,011.88
RETENCIONES DE FONDO DE GARANTIA	S/. 20,026.74
IGV (18%)	S/. 80,106.95
<b>TOTAL MONTO CONTRATADO</b>	<b>S/. 525,145.57</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 24.** Resumen de gastos realizados.

GASTOS REALIZADOS		
N°	MES	MONTO (S/.)
1	Jun-14	388,587.25
2	Jul-14	75,100.11
3	Ago-14	45,875.25
		<b>509,562.61</b>

Fuente: Elaboración propia.

Del resumen de pagos y gastos realizados, se tiene los siguientes gastos operativos:

**Tabla 25.** Resultados operativos.

RESULTADOS OPERATIVOS			
INGRESOS	GASTOS	RESULTADO	
		GENERAL	MENSUAL
S/. 525,145.57	S/. 509,562.61	<b>S/. 15,582.96</b>	<b>S/. 5,194.32</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 25, los resultados obtenidos en el proyecto no fueron los esperados por la gerencia de la empresa, se obtuvo una ganancia de 2.97%, el mismo que

se encuentra por debajo del 7.00% de utilidad establecido en el alcance del proyecto.

#### **4.2.5. Caso 5: Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto en Caliente en Zona de Elaboración - Planta Backus - Motupe.**

##### **A. Generalidades.**

###### **A.1. Antecedentes.**

La empresa Backus y Johnston SAA, vio por conveniente en su año fiscal F16 realizar el proyecto: **“Ingeniería y Construcción de Pavimento con Asfalto en Caliente en Zona de Elaboración – Planta Backus - Motupe”**, ubicada dentro de las instalaciones de la Planta Backus – Distrito de Motupe - Lambayeque, incrementando de esta manera la red vial interna existente que está marcando el crecimiento y mejoramiento del ornato de la planta.

###### **A.2. Objetivo.**

El objetivo principal es pavimentar esta vía considerada una arteria prioritaria que ayudara a mejorar el tránsito de la planta y permitirá la circulación de las líneas de transporte de ingreso de insumos dentro de la planta sin afectar otros procesos, con el beneficio de un transporte adecuado, seguro, limpio y confortable, disminuyendo a los transportistas sustancialmente los costos de operación y mantenimiento de sus vehículos, mejorando además la calidad de vida de los trabajadores de la planta y mejorar el ornato de la misma.

###### **A.3. Descripción Actual de la Vía.**

En la actualidad esta vía se encuentran sin tratamiento alguno, su estado es calamitoso, lleno de

ondulaciones y depresiones que dificultan el libre tránsito por esta arteria, calificando su **Serviciabilidad** como **Mala** para el usuario.

Culminándose la presente obra se integrara la zona de APT e Ingreso con la zona de Almacén de Elaboración y PTAR, consolidando así este sector tan importante para el desarrollo de la planta.

## **B. Descripción del Proyecto.**

El Proyecto contempla principalmente las metas siguientes:

- Longitud de las Vía : 157.95 m.
- Carpeta asfáltica en Caliente de E= 2" : 1,643.17 m<sup>2</sup>
- Nivelación de Buzones : 01 Unidades.
- Construcción de Sardineles : 256.00 m.
- Construcción de Pavimento Mixto : 117.50 m<sup>2</sup>
- Reparación de Pavimento en Caliente : 118.75 m<sup>2</sup>
- Sello Asfáltico : 1200.00 m<sup>2</sup>

### **B.1. Tipo de Pavimento**

De acuerdo a lo indicado en el Estudio de Mecánica de Suelos y al diseño del Pavimentos según la Guía AASHTO '93, se tiene la estructuración del pavimento siguiente:

Figura 19. Detalle de estructura de pavimento.

### **Mejoramiento de Sub-Rasante**

Mejoramiento con Over	:	0.15 cm.
Mejoramiento con Arenilla	:	0.15 cm.

### **Estructura de Pavimento**

Capa Sub-base Granular	:	0.15 cm.
Capa Base Granular	:	0.15 cm.
Carpeta Asfáltica en Caliente	:	0.05 cm.

---

<b>Total</b>		<b>0.65 cm.</b>
--------------	--	-----------------

Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

## **B.2. Plazo de Ejecución Obra**

El plazo de ejecución de obra, 20 días calendarios.

## **B.3. Presupuesto de Obra Referencial**

El presupuesto del Proyecto se ha referenciado a Setiembre 2014, según detalle siguiente:

Figura 20. Detalle de presupuesto referencial.

### **PRESUPUESTO DE OBRA**

Costo Directo	S/.	520,726.37
Gastos Generales (10.00%)	S/.	52,072.64
Utilidad (07.00%)	S/.	36,450.85
Sub-total	S/.	609,249.86
IGV	S/.	109,664.97
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>S/.</b>	<b>718,914.83</b>

Fuente: Oficina de Ingeniería – Backus – Motupe.

## **C. Aspectos Técnicos.**

### **C.1. Características Generales del Proyecto.**

Este proyecto ha sido concebido para desarrollar la vía en todo el ancho libre de la zona designada para el estudio, considerando y manteniendo siempre los anchos existentes de veredas y sardineles; y alineando las estructuras proyectadas a las existentes determinando así un ancho arquitectónico armonioso.

Para el diseño y funcionamiento de esta vía se ha considerado aplicar criterios que contemplen incorporar esta al sistema interno de transporte y por ello se ha considerado como vía urbano vecinal y seguirá las guías y normativas peruanas para el Diseño de Carreteras que recomiendan para este caso.

### **C.2. Características de la Vía**

#### **C.2.1. Clasificación según la Jurisdicción**

Sistema Vecinal, consta de un tramo en dos carriles, sin separador central

#### **C.2.2. Clasificación según el Servicio**

Caminos CV-3, para vías de bajo volumen de tránsito con un IMD de hasta 400 veh/día.

#### **C.2.3. Velocidad Directriz**

Se tiene una topografía plana y encontrándose esta en zona urbana se considera una velocidad directriz de 25 km/h.

#### **C.2.4. Alineamiento Horizontal**

El trazo de la vía es recto, se tienen problemas de visibilidad debido a edificaciones existentes.

#### **C.2.5. Alineamiento Vertical**

Teniendo una topografía plana, existen pendientes suaves como se indican en los planos, por lo que no se cuentan con curvas verticales.

#### **C.2.6. Ancho de Vía**

El ancho de la sección de la vía a pavimentar varia por tramos y es el ancho total libre entre pie de definido por los sardineles que tendrá la pavimentación, teniendo un ancho de vía que varía según detalle; Psj. Elaboración 7.20 m., Taller de Elaboración 22.00 m, Zona de Almacén de Lúpulos 7.60 m., lo que condiciona el ancho de cada carril.

#### **C.2.7. Bombeo**

De acuerdo al pavimento proyectado, se tendrá en tramos de tangentes un bombeo de la calzada igual al 2.00%.

#### **C.2.8. Trazado del Perfil Longitudinal**

Salvo indicación en contrario el perfil del proyecto corresponderá al eje de simetría de la sección transversal de la calzada y las cotas del perfil longitudinal del proyecto corresponderán a las explanaciones terminadas (Sub-rasante perfilada) y nivel de la Carpeta asfáltica (Rasante), teniendo en cuenta la existencia de las Avenidas de empalme pavimentadas, necesariamente hay que acondicionar el trazo del perfil longitudinal.

El eje ha sido estacado cada 20.00 mts. en tramos tangentes y cada 10.00 mts. en tramos curvos.

### **C.2.9. Pendiente**

Teniendo una topografía plana y pavimentos existentes, se ha tenido que adecuar pendientes hacia estas vías, debiendo tener especial cuidado en la zona de empalmes donde se tendrá que adecuar mediante un tramo de transición el bombeo de la sección de llegada con la línea de bombeo de la vía, debiéndose respetar la vía que canaliza el desagüe pluvial.

### **C.2.10. Ancho de Carril**

La pavimentación, cuenta con dos carriles y teniendo un ancho de vía que varía se tendrá un ancho de carril variable según detalle; Psj. Elaboración 3.10 – 7.20 m., Taller de Elaboración 3.60 - 22.00 m, Zona de Almacén de Lúpulos 3.30 - 7.60 m.

## **C.3. Consideraciones de Diseño de Pavimento Flexible**

Para el diseño del pavimento se debe tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- Comportamiento del Pavimento
- Trafico
- Suelo de fundación
- Materiales de construcción
- Medio ambiente
- Drenaje
- Confiabilidad

## **C.4. Consideraciones Constructivas**

Teniendo en cuenta los requerimientos estructurales para la conformación de los pavimentos, se ha sometido a una caracterización de afirmado de la cantera tres tomas a fin de confirmar sus características que se incluyen dentro del estudio de mecánica de suelos

y se da como referencia el uso de esa cantera, asimismo para determinar la cantidad de materiales de cada capa se ha considerado los Coeficientes de Aporte parciales, los que finalmente determinan el Factor de Aporte Total.

Para el caso del Over se ha considerado el Coeficiente de Aporte por Esponjamiento, el Coeficiente de Aporte por Compactación y el Coeficiente de Aporte por Desperdicio.

Para el caso de la Arenilla se ha considerado el Coeficiente de Aporte por Esponjamiento, el Coeficiente de Aporte por Compactación, el Coeficiente de Aporte por Percolación y el Coeficiente de Aporte por Desperdicio.

Para el caso del Afirmado se ha considerado el Coeficiente de Aporte por Esponjamiento, el Coeficiente de Aporte por Compactación y el Coeficiente de Aporte por Desperdicio.

A continuación se da como referencia las Canteras siguientes:

Cantera N° 01	:	Tres Tomas
Ubicación	:	11.30 Km. De Ferreñafe
Acceso	:	Trocha carrózable
Potencia	:	> 300,000 m3
Uso y Tratamiento	:	Relleno 90%
		Afirmado, Base, Sub-
		base, Concreto, 85
		%zarandeado
Periodo de Uso	:	Todo el año
Cantera N° 02	:	La Pluma
Ubicación	:	23.30 Km. de Ferreñafe
Acceso	:	Trocha carrozable
Potencia	:	> 300,000 m3



Uso y Tratamiento : Mezcla Asfáltica, Base,  
Sub-base y Concreto  
Pórtland, zarandeado y  
chancado, piedra 2" >15%

Periodo de Uso : Todo el año

#### D. Gestión y Gerencia del Proyecto.

En este proyecto no se estableció un sistema de gestión o gerencia de proyectos, por lo que no se podría aplicar parámetros de control basados en una u otra filosofía.

Para este fin se analizaron solo los resultados económicos producidos (Utilidades Netas) y el tiempo empleado en la ejecución del proyecto (Análisis de Curva "S"), los mismos que se presentan en resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 26.** Resumen de pagos realizados.

#### CONTRATO PRINCIPAL

VALORIZACION			AMORTIZACION DE ADELANTOS	VALORIZ NETA (VN)	FONDO DE GARANTIA (S/.)	MULTA (S/.)	NETO PAGADO S/.	
N°	MES	MONTO (S/.)	DIRECTO (S/.)				EFFECTIVO (S/.)	IGV (S/.)
		VB	A	VN = VB - A	FG = 5% MC	M	VN - FG - M	EXONERADO
1	Oct-14	307,675.51	0	307,675.51	15,383.78	0	292,291.73	55,381.59
2	Oct-14	103,568.15	0	103,568.15	5,178.41	0	98,389.74	18,642.27
3	Nov-14	198,006.20	0	198,006.20	0.00	0	198,006.20	35,641.12
4			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
		<b>609,249.86</b>	<b>0.00</b>	<b>609,249.86</b>	<b>20,562.18</b>	<b>0.00</b>	<b>588,687.68</b>	<b>109,664.97</b>

#### RESUMEN DE CONTRATO

MONTOS NETOS PAGADOS	S/. 588,687.68
RETENCIONES DE FONDO DE GARANTIA	S/. 20,562.18
IGV (18%)	S/. 109,664.97
<b>TOTAL MONTO CONTRATADO</b>	<b>S/. 718,914.83</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 27.** Resumen de gastos realizados.

GASTOS REALIZADOS		
N°	MES	MONTO (S/.)
1	Oct-14	358,544.25
2	Oct-14	126,885.45
3	Nov-14	210,132.25
		<b>695,561.95</b>

Fuente: Elaboración propia.

Del resumen de pagos y gastos realizados, se tiene los siguientes gastos operativos:

**Tabla 28.** Resultados operativos.

RESULTADOS OPERATIVOS			
INGRESOS	GASTOS	RESULTADO	
		GENERAL	MENSUAL
S/. 718,914.83	S/. 695,561.95	<b>S/. 23,352.88</b>	<b>S/. 7,784.29</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 28, los resultados obtenidos en el proyecto no fueron los esperados por la gerencia de la empresa, se obtuvo una ganancia de 3.25%, el mismo que se encuentra por debajo del 7.00% de utilidad establecido en el alcance del proyecto.

#### **4.3. Resumen de Resultados Operativos por Proyecto**

Realizado el análisis individual de cada caso de estudio, se puede apreciar lo siguiente:

**Tabla 29.** Resumen de resultados operativos.

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	MONTO DE PROYECTO (S/.)	UTILIDAD ESPERADA	RESULTADO OPERATIVO		
				COSTO REAL	UTILIDAD REAL	CONDICIÓN
1	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.	3,027,680.18	7.00%	2,723,189.01	10.06%	GANANCIA
2	Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona PTAR - Backus –Motupe.	544,404.12	7.00%	521,482.19	4.21%	PERDIDA
3	Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.	1,393,198.69	7.00%	1,404,560.36	-0.82%	PERDIDA
4	Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable.	525,145.57	5.00%	509,562.61	2.97%	PERDIDA
5	Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto en Caliente en Zona de Elaboración - Planta Backus - Motupe.	718,914.83	7.00%	695,561.95	3.25%	PERDIDA

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 30.** Metodología usada en el monitoreo y control.

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	METODOLOGIA USADA
1	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.	PMBOK
2	Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona PTAR - Backus –Motupe.	NINGUNA
3	Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.	NINGUNA
4	Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable.	NINGUNA
5	Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto en Caliente en Zona de Elaboración - Planta Backus - Motupe.	NINGUNA

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 29 y 30, los resultados fueron por debajo de lo programado a excepción del caso donde se aplicó la metodología PMBOK para control de proyectos, teniendo un indicador superior al promedio estimado, con resultados óptimos en las restricciones principales del proyecto (Alcance, tiempo, costo y calidad).

#### 4.4. Comparativo de resultados detallados de acorde con el PMBOK.

Del análisis realizado en el ítem 4.1., se puede establecer un comparativo entre cada uno de los proyectos analizados en concordancia con la metodología propuesta por el PMBOK en sus principales restricciones para un proyecto.

**Tabla 31.** Comparativo de proyectos de acuerdo a metodología PMBOK.

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	MONTO DE PROYECTO (S/.)	PLAZO CONTRACTUAL (Días)	RESULTADO OPERATIVO DETALLADO SEGÚN PMBOK							
				1	2		3		4		
				ALCANCE	TIEMPO		COSTOS		CALIDAD		
					PLAZO REAL (Días)	SPI (Prom.)	COSTO REAL	CPI (Prom.)	REPROCESO	REPARACIONES	ATENCIÓN POST CONSTRUCCIÓN
1	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador – PTAR Backus – Motupe.	3,027,680.18	345	Se cumplió totalmente con lo requerido en los alcances del proyecto a satisfacción del	325	1.30	2,723,189.01	1.11	NO	SI	SI
2	Pavimentación con Asfalto en Caliente en Zona PTAR - Backus – Motupe.	544,404.12	90	Se realizaron reducción de metas a solicitud del cliente, hubieron discrepancias en cuanto al alcance, no se tuvo el alcance definido.	90	0.85	521,482.19	1.04	SI	SI	NO
3	Construcción de Cisterna de Agua contra Incendios.	1,393,198.69	150	Se obtuvo discrepancia en cuanto a las entregas parciales, no se definió bien el término del servicio y se tuvo que esperar la puesta en marcha para obtener la conformidad.	165	0.65	1,404,560.36	0.99	SI	SI	SI
4	Ingeniería – Procura – Construcción de Nueva Red de Abastecimiento de Agua Potable.	525,145.57	90	Se establecieron de manera clara los alcances del proyecto, pero al no haber un documento que plasme el mismo, se tuvo discrepancias en cuanto a la magnitud del proyecto, generando adicionales y deductivos vinculantes.	120	0.60	509,562.61	1.03	SI	SI	SI
5	Ingeniería y Construcción de Pavimentación Con Asfalto en Caliente en Zona de Elaboración - Planta Backus - Motupe.	718,914.83	65	Se establecieron alcances iniciales, pero no se actualizaron con las solicitudes de cambio del cliente, por lo que se tuvo discrepancias grandes en cuanto a la magnitud del proyecto.	60	1.02	695,561.95	1.03	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.5. Discusión de Resultados.**

De los resultados obtenidos del análisis financiero y técnico de los proyectos, se puede establecer que existe una gran diferencia entre los resultados operativos obtenidos en los proyectos donde se aplicaron metodologías de gestión de proyectos y en los que no se aplicaron ninguna metodología de control.

Del análisis del Caso 1; se puede establecer que aun sin implementar totalmente un sistema de gestión basado en una metodología, en este caso la metodología establecida por el PMI, se pudo obtener resultados óptimos en cuanto a costo, tiempo y calidad del proyecto. Así mismo, se puede establecer que implementando un sistema de gestión de proyectos se pueden obtener controles más eficientes y realizar las correcciones necesarias en los momentos precisos a fin de encaminar un proyecto al éxito. En este caso 1, también se puede establecer que el cierre del mismo fue más fácil y rápido que en los otros casos de estudio, esto debido a que se tenía bien establecido y enmarcado los alcances del proyecto, lo que permitió definir la envergadura y los entregables del proyecto. Finalmente podemos establecer que basados en los indicadores de desempeño de este proyecto podemos afirmar fehacientemente que el mismo se encontró por encima de los resultados proyectados en la etapa de planificación del proyecto; y esto solo es reflejo de la implementación de una metodología de gestión y gerencia de proyecto basados en la filosofía de buenas prácticas del PMI.

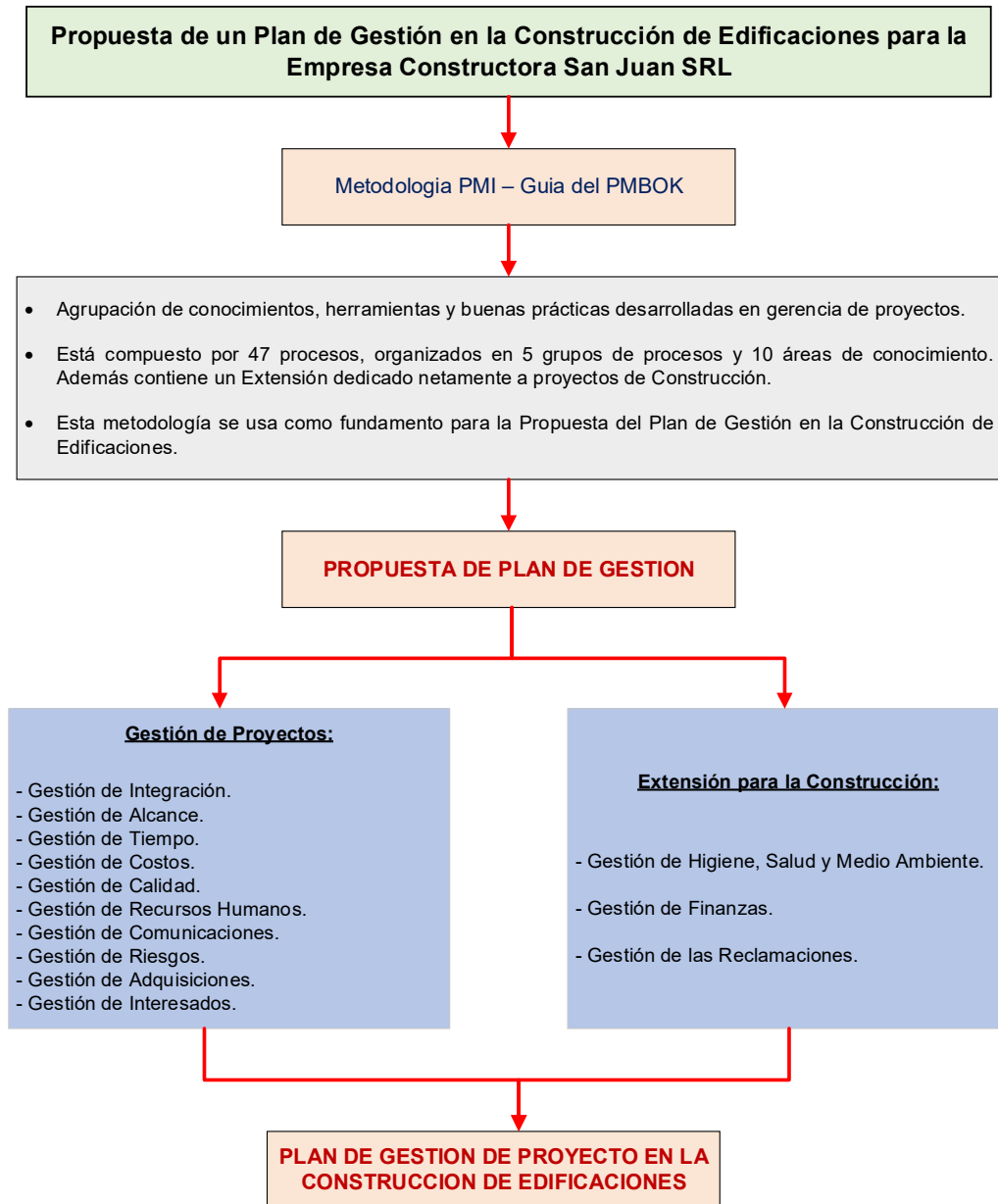
De análisis de los casos 2, 3, 4 y 5; podemos establecer que la utilización de un control por resultados mensuales y sin una metodología de guía, solo nos enmarca en una incertidumbre de poder direccionar un proyecto al éxito y saber si los resultados finales del mismo serán los establecidos en el inicio del mismo. Así mismo la no utilización de una metodología, produce sobre costos en recursos, endeudamientos en etapas innecesarias y baja de la productividad del proyecto; de igual manera esta incertidumbre nos dirige a tener problemas con los alcances del proyecto, lo que produce ampliaciones de plazo, presupuestos adicionales e insatisfacción del cliente con el producto final. Toda esta problemática retarda el cierre de un proyecto y en la mayoría de los casos produjo reprocesos en trabajos y costos elevadísimos de hasta

20% del costo del proyecto en atenciones post construcción. Finalmente analizados estos casos podemos determinar de manera fehaciente que el no utilizar una metodología de gestión y gerencia de proyectos solo dirige a un proyecto a la incertidumbre del éxito y en un gran porcentaje al fracaso del mismo.

Finalmente del análisis de los cinco casos de estudio se puede establecer la necesidad de implementar en nuestro contexto nacional la guía de una metodología de gestión de proyectos con la finalidad de mejorar la calidad de los productos entregados y reducir de manera drástica el porcentaje de proyectos fracasados. De esta manera podremos obtener proyectos exitosos y de gran calidad que sean competitivos en el mercado; y con ellos obtener empresas que sean competitivas no solo a nivel nacional, sino también a nivel internacional. Así mismo el establecer un sistema de gestión de proyectos nos podrá asegurar tener productos de calidad a un precio justo y en un tiempo requerido.

#### 4.6. Modelo Teórico.

Figura 21. Esquema de Modelo Teórico.



Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO V. PROPUESTA DE PLAN DE GESTION.**

En este capítulo, se establecerán los lineamientos mínimos necesarios para la planificación, ejecución, control y seguimiento y cierre de un proyecto de construcción, para este fin se empleara los conceptos, guías y lineamientos del PMBOK y de la Construction Extension to the PMBOK Guide – Third Edition.

A continuación se desarrollara la propuesta de un plan de gestión que permitirán encaminar un proyecto de construcción al éxito del mismo, este plan se desarrollara siguiendo las áreas de conocimiento de esta metodología.

### **1. Plan de Gestión.**

#### **1.1. Gestión de la integración.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en el sector construcción, se debe tener en consideración las siguientes actividades previas:

- Es indispensable realizar una reunión previa al inicio de actividades de planificación y antes de iniciado cualquier trabajo (Kick Off Meeting); esta reunión es necesaria para establecer los alcances inmediatos (en cuanto a costos, tiempos y entregables) y reconocer a los interesados y protagonistas del proyecto.
- Habilitar una base de datos con rendimientos, costos, insumos y características de proyectos similares que se hayan ejecutado antes en la organización.
- Establecer claramente el nivel de poder del Gerente de Proyectos.
- Establecer fehacientemente como se realizara el trámite y gestión de las solicitudes de cambios del cliente.
- Establecer los procedimientos de implementación de las solicitudes de cambio aceptadas.



- Implementar una Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), la cual será responsable de la planificación, monitoreo y control de los proyectos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la PMO deberá realizar las siguientes actividades:

#### **A. Acta de Constitución del Proyecto.**

Este documento es fundamental para el inicio de un proyecto de construcción porque en él se plasmara las consideraciones establecidas por el patrocinador del proyecto y el cliente en la reunión inicial del proyecto (Kick Off Meeting).

Este documento debe establecerse como mínimo los siguientes ítems:

- Nombre del proyecto.
- Gerente o Director del Proyecto.
- Descripción del Proyecto.
- Objetivos del Proyecto y Criterios de medición del éxito.
- Requerimientos principales.
- Riesgos principales.
- Resumen de presupuesto.
- Cronograma de hitos.
- Criterios de aprobación del proyecto.

Basados en estas consideraciones, se establece un modelo estándar mínimo que puede ser usado en todo proyecto de construcción, este modelo se detalla de manera clara en la Tabla 32.

**Tabla 32.** Modelo de Acta de Constitución del Proyecto.

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO		CSJ_XXXX_AL 001 HOJA 1/2
Componente	Descripción	
Título del Proyecto		
Gerente del Proyecto	Ing. Gerente de Proyecto	
	Dedicación	
	Nivel de Autoridad	
	Autoridad sobre Cambios	
	Disponibilidad de Recursos	
	Control del Presupuesto	
Patrocinador del Proyecto	Ing. Gerente General	
Descripción del Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema para el tratamiento de aguas residuales industriales moderno, consta de tres unidades básicas para el tratamiento de estas aguas: tanque UASB, Tanque Clarificador y Tanque Clorinador; el cual permitirá reducir tanto el tiempo de tratamiento o periodo de retención (De 24 horas a solo 2 horas), como el nivel de carga química en el agua (De 450 ppm a 250 ppm); adecuándola a los requerimientos y estándares ambientales solicitado.</li> <li>2. Planos de Fabricación de las estructuras de acuerdo con las normas Peruanas E-060, E-030 y normas internacionales ACI en formato A2.</li> <li>3. Documentación de Gestión de Calidad.</li> </ol>	
Justificación del Proyecto	<p><b>Para Patrocinador y/o Empresa Constructora:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Contrato por la ejecución de los trabajos.</li> </ul> <p><b>Para el Cliente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modernizar el sistema de tratamiento de aguas residuales producto de la fabricación de bebidas gaseosa, mejorando la calidad de aguas servidas.</li> <li>– Futura ampliación de las líneas de Producción aumentando el volumen de aguas servidas.</li> </ul>	
Objetivos del proyecto y criterios de medición del éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Costo: Ejecutar la construcción del Proyecto por S/. 3'027,690.18</li> <li>– Tiempo: El tiempo estimado para el desarrollo del proyecto es de 6 meses calendarios.</li> <li>– Calidad: El proyecto deberá regirse por los procedimientos, manuales y estándares de la empresa.</li> <li>– SSOMA : Tener cero (0) accidentes durante la ejecución de la obra.</li> </ul>	
Requerimientos Principales (Alto nivel)	<p><b>Del Patrocinador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se requiere obtener una utilidad bruta del 25 %.</li> <li>– Se requiere terminar en un plazo menor a 6 meses (180 días).</li> </ul> <p><b>Del Cliente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Construcción de un sistema moderno y automatizado de Tratamiento de Agua Residuales Industriales, que cumpla con los estándares ambientales.</li> <li>– El proyecto debe ser entregado el (<i>establecer fecha de término según contrato</i>).</li> </ul>	
Riesgos Principales (Alto nivel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modalidad de Contrato a Suma Alzada.</li> <li>– La propuesta económica fue realizada teniendo como base los metrados impuestos por el cliente.</li> <li>– El Mercado de la zona cuenta con un solo proveedor de Concreto.</li> <li>– Primera experiencia de la empresa en proyectos de este tipo.</li> </ul>	

Resumen del Cronograma de Hitos	Hito		Fecha de Hito
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inicio de Obra</li> <li>– Entrega de Modulo 1: Tanque Clarificador.</li> <li>– Entrega de Modulo 2: Tanque Clorinador.</li> <li>– Entrega de Modulo 2: Tanque UASB.</li> <li>– Puesta en Marcha.</li> </ul>		
Presupuesto Resumido (Orden de Magnitud)	Fase		Presupuesto
	1. Construcción de Tanque Clarificador		S/. 727,370.90 (Incl. IGV,GG y UTI)
	2. Construcción de Tanque Clorinador		S/. 2'158,360.93 (Incl. IGV,GG y UTI)
	3. Construcción de Tanque UASB		S/. 141,958.36 (Incl. IGV,GG y UTI)
Requerimientos de aprobación del proyecto	TOTAL		S/. 3'027,680.18 (Incl. IGV,GG y UTI)
	Ing. Gerente de Proyectos Del Cliente.		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estandeidad total de los Tanques</li> <li>– Cumplir con los Estándares de Calidad requeridos.</li> <li>– Entrega de Planos de Post Construcción (As Build)</li> <li>– Cumplir exitosamente con el periodo de Puesta en Marcha.</li> <li>– Acta de no adeudar a ningún Proveedor.</li> <li>– Acta de Recepciones Parciales sin observaciones.</li> <li>– Liquidación Técnico Económica.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## B. Solicitud de Cambio.

Este documento nos permitirá analizar la implicancia, envergadura e impacto de cualquier cambio solicitado por los interesados en cualquier etapa del ciclo de vida de un proyecto.

Así mismo, este documento dentro del rubro de construcción facilitara el control de los adicionales o deductivos de un proyecto; y permitirá obtener de manera sincerada y acertada la necesidad de estos cambios; produciendo con ello la reducción de sobrecostos innecesarios en un proyecto y la reducción de aprobación de adicionales innecesarios.

Este documento deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Datos del solicitante.
- Restricción que se ve afectada con la solicitud.
- Causa u Origen de la solicitud de cambio.
- Descripción del cambio solicitado.
- Posibles impactos sobre el proyecto.
- Posibles riesgos sobre el proyecto.

- Control de firmas de aprobación.

Finalmente, teniendo en cuenta estas consideraciones mínimas, proponemos un formato de solicitud de cambio, el mismo que detallamos en la tabla 33.

**Tabla 33.** Modelo de Solicitud de cambio.

<b>SOLICITUD DE CAMBIO</b>						<b>CSJ_003_AL 002</b>		
						<b>N° Solicitud:</b> _____		
						<b>FECHA:</b> __/__/____		
<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>							
<b>Datos Generales de la Solicitud</b>	Nombre de Solicitante :							
	Tipo de Interesado:							
	Cargo de solicitante:							
	Lugar:							
<b>Área que impactara (Marcar con "x")</b>	<input type="checkbox"/>	Alcance	<input type="checkbox"/>	Costos	<input type="checkbox"/>	Recursos	<input type="checkbox"/>	SSOMA
	<input type="checkbox"/>	Cronograma	<input type="checkbox"/>	Calidad	<input type="checkbox"/>	Adquisiciones	<input type="checkbox"/>	
<b>Paquete de trabajo afectado (Cod. EDT)</b>								
<b>Fase de proyecto (Según EDT)</b>								
<b>Causa / Origen de la solicitud</b>	(Se establecerá cual fue la motivación principal para solicitar el cambio parcial del proyecto)							
<b>Descripción de solicitud de cambio</b>	(En este ítem se describirá de manera resumida pero precisa cual es el cambio solicitado. Se podrán utilizar: esquemas, bosquejos, fotos u otro elemento que permita establecer de manera clara el cambio solicitado )							
<b>Justificación de la solicitud de cambio</b>	(En este ítem se realizara una justificación escueta pero precisa que sustente la motivación de la solicitud de cambio )							

<b>Descripción del Impacto sobre la Línea Base</b>	Alcance					
	Cronograma					
	Costos					
	Calidad					
<b>Impacto estimado sobre la Línea Base</b>	Esfuerzo (hrs)		Tiempo de Ejecución			
	Tamaño		T. de Implementación			
	Costos (S/.)		Documento			
<b>Impacto real sobre la Línea Base</b>	Esfuerzo (hrs)		Tiempo			
	Costos (S/.)		Documento			
<b>Resolución de Solicitud de Cambio</b>	<input type="checkbox"/>	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Rechazado	<input type="checkbox"/>	Devuelto
	Firmas:					

Fuente: Elaboración propia.

### C. Plan de dirección del proyecto.

Este plan es el documento fundamental para la ejecución, control y seguimiento y cierre del proyecto; por ello se fundamenta en un conjunto de documentos necesarios para la dirección del proyecto, tales como:

### **C.1. Líneas de base.**

- Línea Base de Alcance.
- Línea Base de Cronograma.
- Línea Base de Costos.

### **C.2. Planes Subsidiarios de proyectos en general.**

- Plan Subsidiario de Gestión del Alcance.
- Plan Subsidiario de Gestión del Requisitos.
- Plan Subsidiario de Gestión de Cronograma.
- Plan Subsidiario de Gestión de Costos.
- Plan Subsidiario de Gestión de Calidad.
- Plan Subsidiario de Gestión de Recursos Humanos.
- Plan Subsidiario de Gestión de Comunicaciones.
- Plan Subsidiario de Gestión de los Riesgos.
- Plan Subsidiario de Gestión de Adquisiciones.
- Plan Subsidiario de Gestión de los Interesados.

### **C.3. Planes Subsidiarios de proyectos de construcción.**

- Plan Subsidiario de Gestión de Higiene, Salud, Seguridad y el Medio Ambiente del Proyecto.
- Plan Subsidiario de Gestión Financiera del Proyecto.
- Plan Subsidiario de Gestión de las Reclamaciones.

Finalmente, el plan de dirección de proyectos se puede definir como el producto de un conjunto de conocimientos asociados a un proyecto y que se encuentra respaldado por un conjunto de documento (planes subsidiarios) que interactúan entre sí para lograr encaminar un proyecto bajo los lineamiento de la dirección de proyectos y buenas practicas del mismo.

## **1.2. Gestión del alcance.**

Para lograr la implementación de esta área de conocimiento en el sector construcción, se debe tener en consideración las siguientes actividades previas:

- Establecer de manera fehaciente los criterios de clasificación, gestión y aprobación de los cambios a solicitarse; estos criterios los debe establecer el gerente de proyectos en coordinación con el comité de control de cambios.
- Determinar cuáles son los requisitos del cliente con referencia al producto a entregarse y cuáles son sus métricas de calidad solicitadas, esta información se podrá recopilar de la reunión inicial del proyecto.
- Determinar las características generales de la construcción a realizarse y establecer los parámetros y niveles de alcance de cada producto de manera de poder trabajar el producto en paquetes de trabajo manejables por controladores y/o encargados de frente; de la siguiente manera:

Un edificio de concreto armado, podemos distribuir todo el producto en paquetes de trabajos que agrupen las especialidades tales como: Estructuras (paquete 01), Arquitectura y acabados (paquete 02), Instalaciones eléctricas (paquete 03) e Instalaciones sanitarias (paquete 04). De manera que cada paquete de trabajo sea controlado por un profesional especializado con un grupo independiente; y estos agrupados a los otros paquetes permitan llevar el control de todo el producto.

Se debe acotar que estos paquetes deben ser agrupados por criterios tales como: actividades comunes; procedimientos de trabajos; especialización en el trabajo; utilización de recursos afines u mano de obra común.

- Establecer el procedimiento y gestión de los cambios de manera certera y clara, estableciendo un flujo de proceso común para todas las solicitudes de cambio.

Basados en estas consideraciones, se han establecido modelos estándar que pueden ser usados en todo proyecto de construcción, este modelo se detalla de manera clara a continuación:

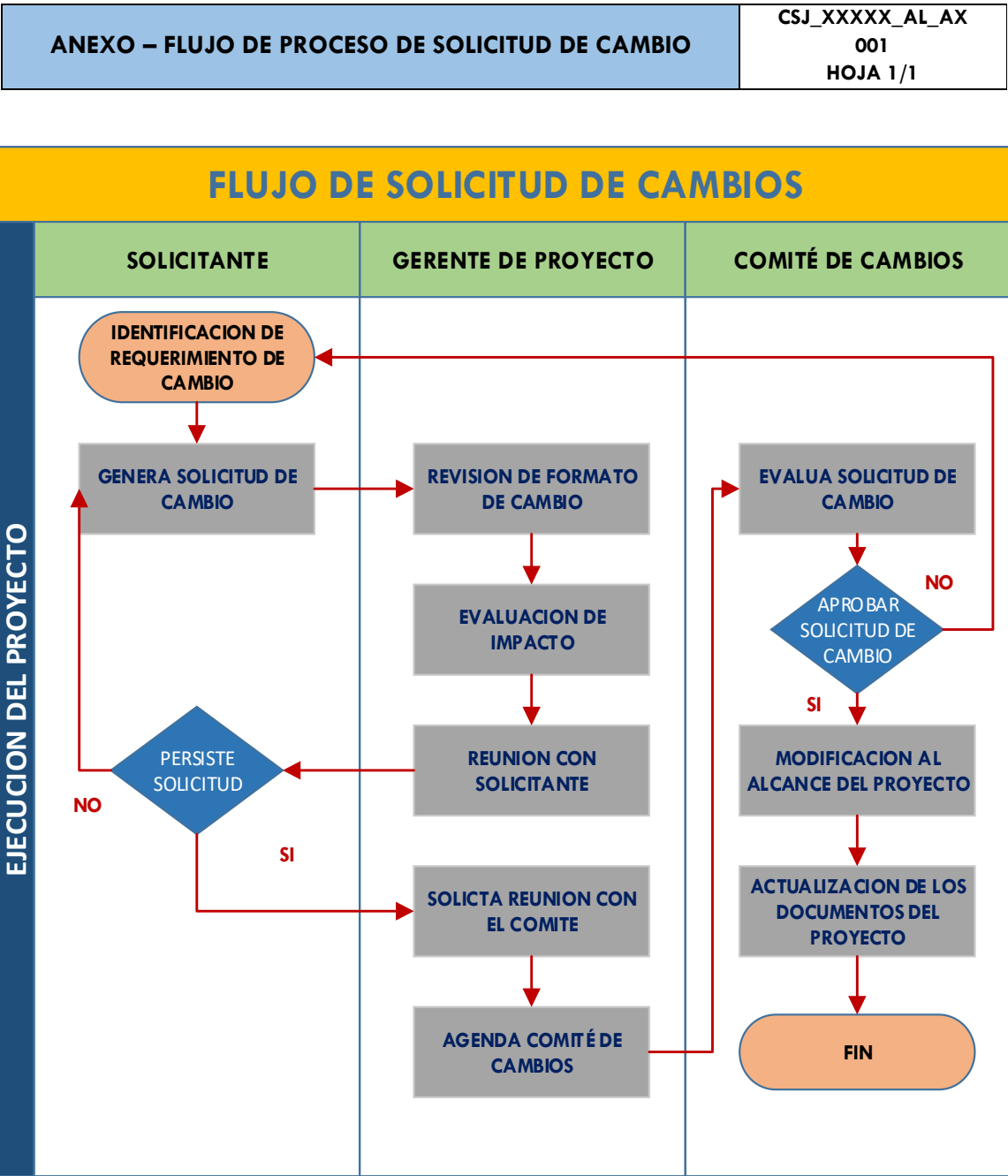
**Tabla 34.** Modelo de Plan Subsidiario de Gestión de Alcance.

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE		CSJ_xxxx_AL 002 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto		
Gerente del Proyecto		
<b>Descripción de cómo será gestionado el alcance del proyecto</b> <i>(lo descrito es solo un modelo referencial de guía para un proyecto de edificación)</i>	Se deberá establecer como se gestionara el alcance del proyecto en cada uno de los procesos del área de conocimiento de gestión del alcance. Los procesos a considerarse en un proyecto de construcción son: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión del Alcance</li> <li>2. Recopilar Requerimientos</li> <li>3. Definir el Alcance</li> <li>4. Elaboración de la EDT</li> <li>5. Verificar el Alcance</li> <li>6. Controlar el Alcance</li> </ol>	
<b>Identificación y clasificación de los cambios al alcance del proyecto</b>	Se deberá describir y establecer: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quien será el encargado en solicitar los cambios al alcance.</li> <li>2. Quien es el encargado en aprobar los cambios.</li> <li>3. Criterios de aprobación y categorización por niveles de impacto en el proyecto.</li> </ol>	
<b>Procedimiento de control de cambios al alcance</b>	(Se debe establecer de manera clara y concisa la manera como se gestionara las solicitudes de cambio. Ejemplo: Un flujo de control de cambios Figura 20).	
<b>Responsables de aprobar los cambios al alcance</b>	(Se debe establecer quién es el encargado o los encargados de aprobar las solicitudes de cambio. Ejemplo: Comité de Control de Cambios)	
<b>Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones</b>	Se establecerá un criterio de calificación a los cambios que no poseen impacto relevante sobre el alcance del proyecto.	
<b>Integración del control de cambios del alcance con el control integrado de cambios</b>	El control de cambios será de acuerdo a lo indicado en el Procedimiento de Control Integrado de Cambios.	
<b>Requerimientos para solicitud de cambios al alcance del proyecto</b> <i>(los esquemas y gráficos son solo referenciales)</i>	VER FORMATO ANEXO DE SOLICITUD DE CAMBIOS.	
	Sistemas de seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El seguimiento se hará a través del control integrado de cambios.</li> <li>- Reportes Semanales de Avance del Proyecto / Informe del control de cambios.</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;"><b>COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS</b></p> <pre> graph TD     A[PRESIDENTE (PATROCINADOR)] --&gt; B[GERENTE DE PROYECTO]     A --&gt; C[RESIDENTE DE OBRA]     C --&gt; D[JEFE DE PLANEAMIENTO]           </pre>	

Fuente: Elaboración propia.



Figura 22. Modelo de Flujo de Proceso de solicitud de cambio.



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 35.** Modelo de Plan Subsidiario de Gestión de Requisitos.

PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS		CSJ_XXX_AL 003 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto		
Gerente del Proyecto		
Descripción de cómo será gestionado los requerimientos proyecto	(Se debe describir los procedimientos como los requerimientos del proyecto deberán ser identificados, clasificados, analizados, documentados, controlados, seguidos e informados)	
Procedimiento de control de cambios a los requerimientos	Se deberá describir y establecer: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El procedimiento como se gestionara una solicitud de cambio.</li> <li>2. Quien es el encargado en aprobar los cambios.</li> <li>3. Criterios de aprobación y categorización por niveles de impacto en el proyecto.</li> </ol>	
Proceso de priorización de requerimientos	(Se deberá establecer un orden de prioridad de los requisitos de acuerdo al impacto en las restricciones del Proyecto y basados en la matriz de trazabilidad de requisitos)	
Métricas a utilizar	RESTRICCION	METRICA
	ALCANCE	(Criterios que permitirán medir el éxito o fracaso).
	TIEMPO	
	COSTO	
Estructura de Trazabilidad	En la Matriz de Trazabilidad se documentará la siguiente información: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atributos de Requisitos, que incluye: código, descripción, fuente, prioridad, versión, estado actual, fecha de cumplimiento, grado de complejidad y criterio de aceptación.</li> <li>2. Trazabilidad hacia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio.</li> <li>- Objetivos del proyecto.</li> <li>- Alcance del proyecto, entregables del WBS.</li> <li>- Diseño del producto.</li> <li>- Desarrollo del producto.</li> <li>- Estrategia de prueba.</li> <li>- Escenario de prueba.</li> <li>- Requerimiento de alto nivel.</li> </ul> </li> </ol>	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 36.** Modelo de formato de documentación de requerimientos.

DOCUMENTACIÓN DE REQUERIMIENTOS		CSJ_XXX_AL 004 HOJA 1/2
Componente	Descripción	
<b>Título del Proyecto</b>		
<b>Requerimientos del Negocio</b>	(Se debe describir los objetivos del proyecto: plazos, condiciones de contrato, montos; así mismo se debe incluir los objetivos del negocio. Ejemplo de objetivo del proyecto: Cumplir con el monto contractual de S/. 3'027,690.18, que contempla la ejecución del proyecto, pruebas y puesta en servicio del sistema de tratamiento. Solo se acepta una ampliación presupuestal del 20 %. Ejemplo de objetivo de negocio: Garantizar negocios adicionales para Backus por nuevos proyectos, ya que este cliente se encuentra en expansión de sus necesidades)	
<b>Requerimientos funcionales</b>	(Se debe describir todos los requerimientos necesarios e indispensables para el desarrollo del proyecto. Ejemplo: Incorporar infraestructuras y equipos nuevos y de mayor capacidad, para cubrir la demanda creada por la ampliación de la fábrica)	
<b>Requerimientos No funcionales</b>	(Se debe describir todos los requerimientos que no son indispensables pero si necesarios para el desarrollo y control del proyecto. Ejemplo: Cumplir con las normas y procedimientos de seguridad establecidos por el Área de Seguridad del cliente; Contrato de pólizas de seguros para daños a terceros, al personal obrero y a bienes de la organización)	
<b>Requerimientos de Calidad</b>	(Se debe describir todos los requerimientos, lineamientos y políticas de calidad; tanto del cliente como de la organización. Ejemplo: Cumplir con las normas y estándares de calidad solicitadas por el cliente, estipuladas en las especificaciones técnicas del proyecto)	
<b>Requerimientos de soporte y capacitación</b>	(Se debe describir todos los requerimientos de soporte técnico y capacitaciones al personal que desarrollara el proyecto. Ejemplo: Charlas Técnicas al personal del cliente a fin de conocer la tecnología y nuevos procedimientos utilizados en la ejecución del proyecto)	
<b>Requerimientos de comunicación</b>	(Se debe describir todos los requerimientos indispensables para la gestión de las comunicaciones. Ejemplo: Toda comunicación se realizara por medio escrito o mediante correo corporativo)	
<b>Criterios de aceptación</b>	(Se debe describir todos los criterios de aceptación necesarios para la recepción y conformidad del servicio. Ejemplo: Cumplir con los tiempos establecidos en el contrato de 180 días)	
<b>Impacto en las áreas y entidades internas y externas de la organización</b>	(Se debe describir los impactos positivos esperados con el éxito del proyecto, tanto a nivel de la organización como da nivel del cliente. Ejemplo Generar confianza en el cliente respecto a los servicios ofrecidos por nuestra organización)	
<b>Asunciones</b>	(Se debe describir los supuestos ideales que se realizaron para la planificación del proyecto y que se deben cumplir para que el proyecto se desarrolle con éxito. Ejemplo: Se tendrá disponibilidad inmediata de personal especializados para los trabajos en altura y montaje.)	
<b>Restricciones</b>	(Se debe describir las principales limitantes que podrían afectar el buen desarrollo del proyecto y que este no tenga éxito. Ejemplo: Se trabajara un solo turno, sin horas extra)	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 37.** Modelo de matriz de recopilación de documentación de requerimientos.

DOCUMENTACION DE REQUERIMIENTOS										CSJ_XXX_TA 001 HOJA 1/2	
N°	Interesado	Tipo de Interesado	Principales requerimientos	Objetivos del Proyecto	Requerimientos Funcionales	Requerimientos no Funcionales	Criterios de Aceptación	Impacto en áreas Internas y Externas	Impacto en las Otras áreas de la Organización	Requerimiento de Soporte y Capacitación	Asunciones
	[Nombre de Interesado]	[Tipo de Interesado, según matriz de interesados]	[Principal requerimiento esperado con el proyecto]	[Objetivo que se desea alcanzar para con el proyecto]	[Requerimiento necesario e indispensable para con el desarrollo y éxito del proyecto]	[Requerimiento necesario pero no indispensable para el éxito del proyecto]	[Lineamientos que permitirán establecer si el proyecto cumplió con los objetivos y requerimiento establecidos]	[En que área del cliente se impactara con el proyecto]	[En que área de la organización se impactara con el proyecto]	[Responder "Si" o "No", según corresponda al enunciado]	[Es la idealización de suceso que son necesarios para el éxito del proyecto]

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 38.** Modelo de matriz de trazabilidad de requerimientos.

<b>MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS</b>	CSJ_XXX_TA 002 HOJA 1/3
---	-------------------------------

REQUERIMIENTOS	PRODUCTO	PROYECTO	DE NEGOCIO	FUNCIONAL	NO FUNCIONAL	CALIDAD	SOPORTE Y CAPACITAC.	COMUN.	PRIORIDAD	COMPLEJIDAD	ESTADO	RESPONSABLE
1. [Se describen requerimiento en cada fase del ciclo de vida del proyecto]												
[Se describe el requiriendo en esta fase del proyecto]												

\* Prioridad (alta, media, baja)

\* Complejidad (alta, media, baja)

\* Estado (En proceso, cancelado, implementado)

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 39.** Modelo de enunciado del alcance del proyecto – Producto, Servicio o Resultado.

<b>ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>		<b>CSJ_XXX_AL</b> <b>004</b> <b>HOJA 1/2</b>
<b>PRIMERA PARTE:</b> <b>PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO (Entregable Final)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>	
<b>Título del Proyecto</b>		
<b>Objetivos del Producto</b>	(Se debe describir cuales son los objetivos esperados por el cliente para cada producto a ser entregado)	
<b>Descripción del Alcance del Producto</b>	(Se debe describir los alcances técnicos y especificaciones de los productos a entregarse. Se recomienda dejar en claro en este ítem las características técnicas de materiales, finalidades de estructuras y características constructivas de los productos a entregarse. Ejemplo: Tanque Clarificador de forma circular con un radio de 10.00 mts, con muros de 5.20 mts de altura hechos de concreto $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$ , respetando las especificaciones técnicas del proyectista).	
<b>Criterios de Aceptación</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Límites aceptados (con unidades de medida)</b>
	(Se debe establecer con el cliente los parámetros que determinaran la aceptación del producto. Ejemplo: Planos de Detalle)	(Se debe establecer los criterios de aceptación. Ejemplo: Formato A2, Normas Internacionales ACI y normas Peruanas E.060, E.030)

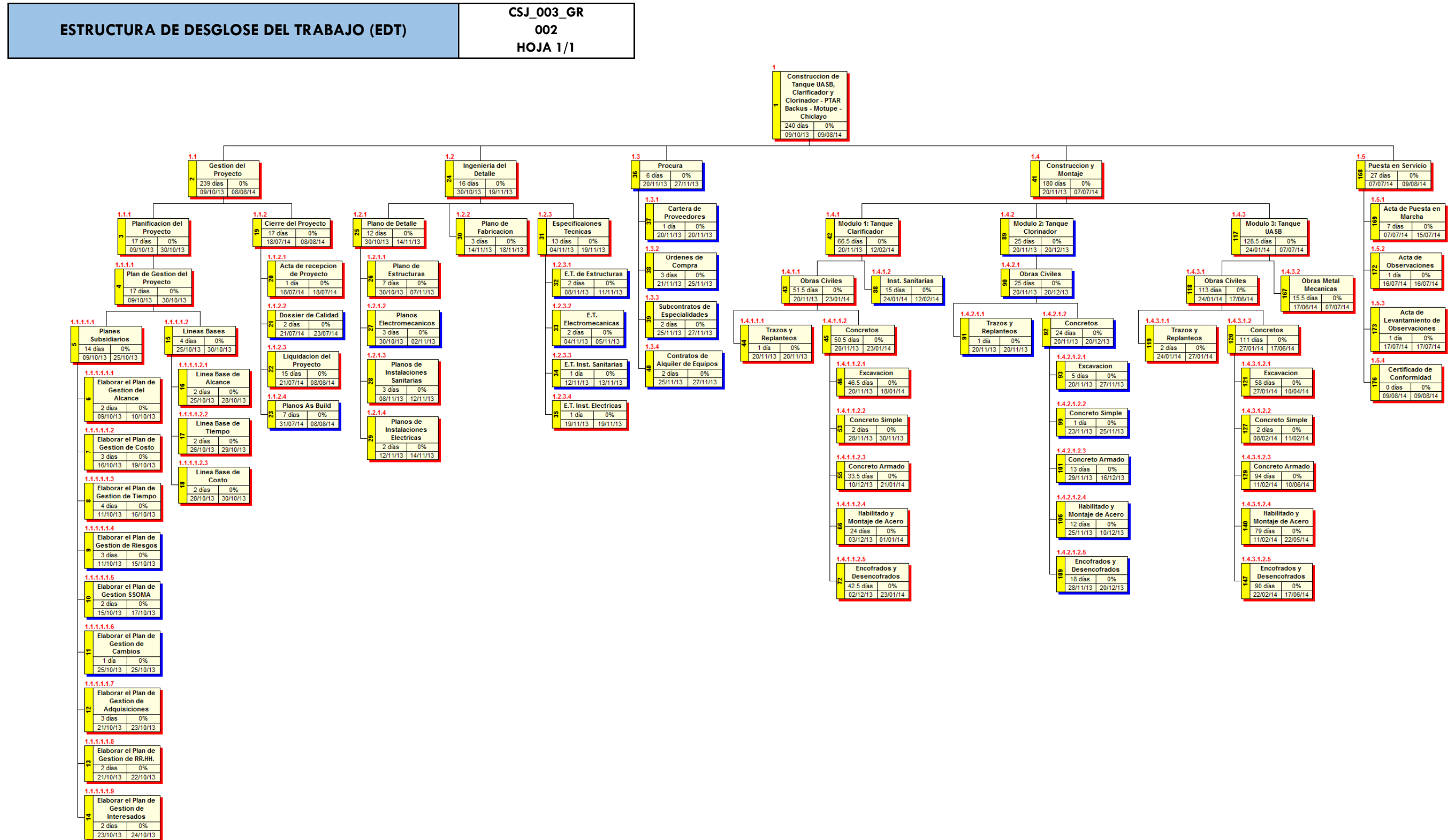
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 40.** Modelo de enunciado del alcance del proyecto – Para el Proyecto.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO			CSJ_XXX_AL 005 HOJA 1/2
SEGUNDA PARTE:			
PROYECTO			
Componente	Descripción	Documentos Asociados	
Título del Proyecto			
Objetivos del Proyecto	(Se debe describir cuales son los objetivos esperados por el patrocinador con el proyecto. Ejemplo: Lograr un margen de Utilidad Bruta del 25%).		
Entregables del proyecto	Entregables	Criterio de Aceptación	
	(Sede describir el producto a ser entregado al cliente. Ejemplo: Ingeniería del Detalle)	(Se debe establecer el criterio de aceptación de cada producto a ser entregado al cliente. Ejemplo: Serán elaborados en formato A2 y se dibujara un juego de planos por cada especialidad)	
Asunciones	(Se debe describir todas las presunciones y supuesto que se asumieron para la elaboración de la oferta del servicio y para la planificación del proyecto. Ejemplo: La Mano de Obra requerida para la ejecución de la obra va a estar disponible cuando se ejecute el proyecto).		
Restricciones	(Se debe describir todas las restricciones que se asumieron para la elaboración de la oferta del servicio y para la planificación del proyecto. Ejemplo: Tener un solo proveedor de concreto premezclado en la zona).		
Límites del Proyecto	(Se debe describir todos los límites que se asumieron para la elaboración de la oferta del servicio y para la planificación del proyecto, a fin de dejar claro cuáles son los alcances reales del proyecto, evitando así que se soliciten trabajos no contemplados en el proyecto. Ejemplo El proyecto no contemplará empalme a colectores existentes).		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Modelo de Estructura de desglose del trabajo (EDT) – Elaborado con el WBS Chart Pro.



Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 41.** Modelo de diccionario de la EDT.

DICCIONARIO DE LA EDT		CSJ_XXX_DI 001 HOJA 1/1
Componente	Descripción	
<b>Código identificador de cuenta</b>	(Se debe identificar el paquete de trabajo a describir, este se deriva de la EDT. Ejemplo: 1.1. GESTION DEL PROYECTO)	
<b>Organización o individuo responsable</b>	(Se debe establecer el cargo del personal encargado y la organización a la que pertenece. Ejemplo: GERENTE DE PROYECTOS – CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL)	
<b>Descripción del paquete de trabajo</b>	(Se debe dar una breve descripción de en qué consiste el paquete de trabajo. Ejemplo: Consiste en la elaboración los lineamientos de las buenas prácticas necesarios para la correcta ejecución, control y cierre del proyecto)	
<b>Entregable</b>	(Se debe establecer cuál o cuáles serán los entregables que derivan de este paquete de trabajo. Ejemplo: Plan de Gestión del Proyecto).	
<b>Criterios de aceptación del entregable</b>	<p><i>Se debe establecer los criterios con los cuales el cliente y patrocinador aceptaran y otorgaran la conformidad al trabajo entregado. Ejemplo:</i></p> <p>El <b>Plan de Gestión del Proyecto</b>, debe contener como mínimo la sgte. Información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título del Proyecto.</li> <li>- Patrocinador del Proyecto</li> <li>- Gerente del Proyecto</li> <li>- Descripción del Proyecto</li> <li>- Justificación del Proyecto</li> <li>- Objetivos del Proyecto.</li> <li>- Líneas Bases del Proyecto.</li> <li>- Requerimientos Principales del Proyecto</li> <li>- Riesgos Principales del Proyecto</li> <li>- Cronograma y Presupuesto del Proyecto.</li> </ul>	
<b>Actividades principales</b>	(Se debe describir si corresponde, cuales son la actividades más relevantes para el cumplimiento del paquete de trabajo)	
<b>Recursos requeridos</b>	(Se debe describir cuales son los recursos necesario para el cumplimiento del paquete de trabajo. Ejemplo: 01 Gerente de Proyectos.)	
<b>Costo estimado</b>	(Se debe anotar cual será el costo estimado destinado para el cumplimiento del paquete de trabajo. Ejemplo: S/. 13,700.00)	
<b>Hitos</b>	(Se debe establecer cuáles serán los controles de desarrollo del paquete de trabajo. Ejemplo: Aprobación de Acta de Constitución del Proyecto)	
<b>Requerimientos de calidad</b>	(Se debe establecer claramente cuáles son los requerimientos de calidad establecidos por el cliente para el paquete de trabajo. Ejemplo: Cumplir con los Formatos requeridos por el cliente.)	
<b>Información del contrato</b>	(Se debe establecer la existencia de alguna información relevante en el contrato referente al paquete de trabajo)	
<b>Interdependencias</b>	<b>PREDECESORAS</b>	<b>SUCESORAS</b>
<b>Aprobación requerida</b>	<b>GERENTE DE PROYECTO</b>	<b>FECHA</b>

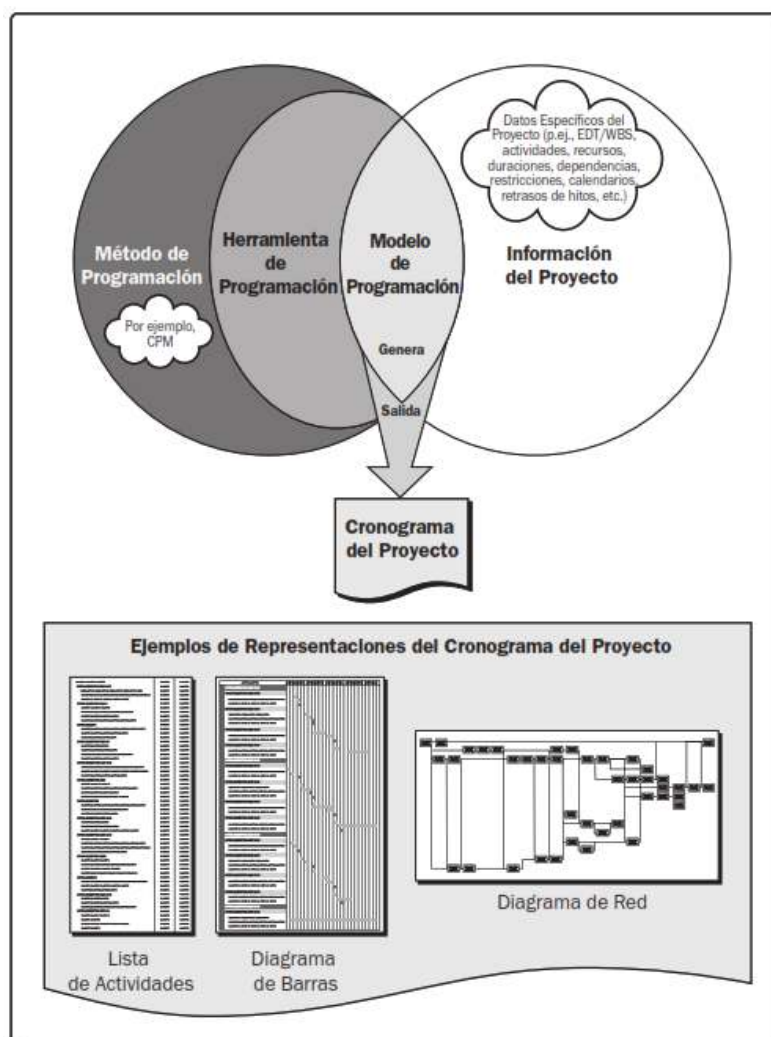
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, teniendo en cuenta toda la información que se debe adquirir del llenado de los formatos vistos en esta área de conocimiento, se puede establecer la “Línea Base de Alcance”.

### 1.3. Gestión del tiempo.

Para la implementación de esta área de conocimiento se deberá tener en cuenta la recomendación establecida por el PMI en el PMBOK, el mismo que se resume en el siguiente gráfico:

*Figura 24. Descripción General de la Programación.*



Fuente: PMI.

Siguiendo estas recomendaciones, se han previsto proporcionar las siguientes actividades previas:

- Para la elaboración del Plan de Cronograma es indispensable tener aprobado y delimitado la Línea Base del Alcance (Plan de Gestión de Alcance, EDT y Acta de Constitución del Proyecto); debido a que en estos documentos se establecen los fundamentos para la elaboración del cronograma de obra tales como: restricciones, plazos estimados, hitos de entrega, riesgos y limitaciones.
- Se deberá establecer un historial de registro de obras o proyectos similares y determinar rendimientos de actividades similares y con ellos establecer rendimientos promedios para las actividades. Con estos rendimientos se lograra establecer la duración de las actividades y la necesidad o no de aumento o disminución de cuadrillas de trabajo.
- Del historial de registro de obras o proyectos similares se podrá determinar de manera real el verdadero secuenciamiento de las actividades y con los cuales se establecerán el secuenciamiento crítico del proyecto. Así mismo de este historial se podrá establecer las dependencias de cada una de las actividades de un proyecto (Comienzo – Comienzo, comienzo – fin, fin – comienzo, fin – fin) de acuerdo al trabajo a realizarse.
- Establecido el secuenciamiento y dependencia de las actividades, se deberá establecer de manera concisa y real el flujo de uso de recursos a lo largo de la duración del proyecto, y categorizar los mismos en: materiales, equipos y herramientas y mano de obra.
- Finalmente, se recomienda que dentro de la planificación y desarrollo del cronograma se implementen “Buffers” de tiempos; los mismo que deberán ser sustentados principalmente con el registro de riesgos, restricción y asunciones del proyecto. Se recomienda que estos “buffers” no formen parte de la ruta crítica del proyecto, y que no exceden el 20% del total del tiempo del proyecto, debido

a que de ser mayor se comprometería de manera drástica el costo y calidad del proyecto de construcción.

Establecidas las consideraciones, se propone el siguiente modelo estándar que pueden ser usados en todo proyecto de construcción, este modelo debe contener como mínimo lo siguiente:

**Tabla 42.** Modelo de Plan Subsidiario de Gestión de Cronograma.

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		CSJ_003_CO 001 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto		
Gerente del Proyecto		
Descripción de cómo será gestionado el cronograma del proyecto	PROCESO	DESCRIPCION
	Definir las Actividades.	(Describir como se planificara, controlara y que entregables resultaran de esta actividad).
	Secuenciar las Actividades.	(Describir como se ejecutara el secuenciamiento de actividades, metodología y entregables resultantes).
	Estimar los Recursos de las Actividades.	(Describir como se gestionara los recursos para cada actividad, la metodología y herramienta usadas y entregables resultantes).
	Estimar la Duración de las Actividades.	(Describir como se gestionara la estimación de duración para cada actividad, la metodología y herramienta usadas y entregables resultantes).
	Desarrollar el Cronograma.	(Describir como se desarrollara el cronograma, la metodología y herramienta usados y entregables resultantes).
	Controlar el Cronograma.	(Describir como se gestionara el control del cronograma, la metodología y herramienta usados y entregables resultantes).
Modelo de Elaboración del Cronograma del Proyecto	<p>(Describir el modelo seguido para elaborar el cronograma, las bases teóricas, guías, herramientas y metodologías). Ejemplo:</p> <p>“El Modelo de Elaboración del Cronograma del Proyecto, se hará en base a los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y Secuenciamiento de Actividades usando el Método de Diagramación por precedencia.</li> </ul> <p>Con esto se obtiene toda la información necesaria para elaborar el Cronograma del Proyecto, mediante la herramienta de MS Project 2010, realizando los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Primeramente determinamos los entregables del proyecto.</li> <li>Ingresamos las actividades de los entregables del proyecto.</li> </ul> <p>Finalmente el Cronograma es enviado al Sponsor, el cual debe aprobar el documento para proseguir con el proyecto”.</p>	
Nivel de precisión de las actividades	<p>(Se debe describir estadísticamente y de manera certera cual es el nivel de precisión que se cumpla la estimación del cronograma). Ejemplo: La estimación de tiempo se considera aceptable si se encuentra dentro del rango de <math>\pm 2\sigma</math> (con una probabilidad de 95.46% de que se cumpla con el plazo planificado).</p>	

<b>Unidades de medida</b>	(Se debe especificar la unidad de medida del cronograma). Ejemplo: Días o fracciones de esta.		
<b>Enlaces con procedimientos de la organización</b>	(Se debe especificar si el cronograma depende de procedimientos externos al Proyecto pero necesarios dentro del desarrollo de la organización). Ejemplo: El Inicio del Hito 3 dependerá de la aprobación de los gastos financieros por parte del banco.		
<b>Umbral de control</b>	<b>ALCANCE</b>	<b>VARIACION PERMITIDA</b>	<b>ACCION A TOMAR SI LA VARIACION EXCEDE EL UMBRAL</b>
	DURACION	(Se deberá especificar el margen de aceptación). Ejemplo: $\pm 0.00$ % Probabilidad.	Investigar Variación para tomar acción correctiva.
	SPI	(Se deberá especificar el margen de aceptación). Ejemplo: $0.80 < SPI < 1.20$	Investigar Variación para tomar acción correctiva.
<b>Reglas del valor ganado</b>	Para mantener actualizado el estatus del cronograma, se utilizaran el siguiente criterio de Valor Ganado:		
	<b>CRITERIO</b>	<b>FORMULA</b>	<b>VARIABLES</b>
	Variación de Programación (SV)	$SV = EV - PV$	EV: Valor Ganado. PV: Valor Planificado.
	Índice de Desempeño de Programación (SPI)	$SPI = EV/PV$	EV: Valor Ganado. PV: Valor Planificado.
	<b>CONDICIONES:</b> Estos criterios se usaran a nivel de Paquetes de Trabajos de segundo nivel en la EDT. Se usara el Lineamiento de Porcentaje de Avance.		
<b>Formatos de informe del Cronograma</b>	(Se debe especificar cuáles serán los únicos formatos a utilizarse para el control y actualización del cronograma). Ejemplo: Para el control y continua actualización del estado del Cronograma se utilizaran los formatos 01: "CONTROL DIARIO DE PRODUCCION" y el periodo de aplicación será diario.		
<b>Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del proyecto</b>	(Se deberá describir quienes son los encargados de evaluar, y gestionar la aprobación de un cambio en el cronograma; para ello se deberá especificar y categorizar cuales serán las incidencias y como afectan el desarrollo del cronograma). Ejemplo: El Sponsor y el Gerente de Proyectos son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios. Para la el control de los cambios en el cronograma se tendrá el siguiente criterio: — Si afectan a Tareas Críticas en más de 45 días, se considera un cambio MUY GRANDE.		
<b>Procedimiento de control de cambios al cronograma</b>	(Indicar quienes son personas autorizadas para solicitar cambios en el cronograma del proyecto y cuál es el procedimiento de atención de una solicitud de cambio al cronograma del proyecto. Se puede especificar el procedimiento con un diagrama de flujo. Detallar tiempos de respuestas a las solicitudes de cambio)		
<b>Responsables de aprobar los cambios al cronograma</b>	(Indicar quienes son los responsables de la aprobación de cambios en el cronograma). Ejemplo: Los Responsables para aprobar los cambios al Cronograma son los siguientes: 1. Sponsor. 2. Gerente del Proyecto. 3. Residente de Obra.		
<b>Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones</b>	(Describir certeramente en qué casos se podrán aprobar cambios sin revisión y de qué manera estos se gestionaran para su implementación.)		

<b>Integración del control de cambios del cronograma con el control integrado de cambios</b>	(Describir como el control de cambios del cronograma será integrado con el sistema integrado de control de cambios.)
<b>Requerimientos para solicitud de cambios al cronograma proyecto</b>	(Se deberá especificar cuáles son los documentos y procedimientos necesarios que sustentaran un cambio al cronograma y como se hará el control y seguimiento del mismo). Ejemplo: Los documentos que serán afectados o utilizados en el Control de Cambios de Costos son: - Solicitud de Cambios. - Acta de reunión de coordinación del proyecto. - Plan del Proyecto (reformulación de todos los planes que sean afectados)
	Sistemas de seguimiento El Control y Seguimiento de la Obra se realizara mediante el Software MS Project.
	El Procedimientos de resolución de disputas será en primera instancia vía Conciliación y de no resolver, se procedería al Arbitraje.
	<u>Niveles requeridos de aprobación.</u> En primera instancia el que tiene la potestad de resolver cualquier disputa relativa al tema es el Gerente de Proyectos, si está no puede ser resuelta por él, es el Sponsor que asume la responsabilidad. Una solicitud de cambio sobre duración del proyecto que no exceda el +/- 10% de la Duración Total del proyecto puede ser aprobada por el Gerente de Proyectos, un requerimiento de cambio superior será resuelta por el Sponsor.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 43.** Modelo de hoja para cálculo de duración de partidas.

#### DURACION DE PARTIDAS

Presupuesto				Costo Unitario		Frentes de Trabajo ( C )	Duración Real en días $D = A / (B \times C)$	Duración Ajustado en Días
Item	Descripción	Und.	Metrado ( A )	Rend. ( B )	Unid.			
(Numeración de acorde a la EDT)	(Se describirá cada una de las actividades en concordancia con la EDT)	(La unidad y metrado se establecerán de acorde con alcance estipulado)		(Se establece de acorde con el historial de actividades similares)		Se establece la cantidad de cuadrillas a implementar)		
<b>1.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
<b>1.1.1</b>	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>							
1.1.1.1	ALQUILER DE ALMACEN	MES	5.00	15.00		1.00	0.33	1.00
1.1.1.8	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50M X 3.60M	UND	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
1.1.7	MOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
<b>1.1.9</b>	<b>TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO</b>							
1.1.9.2	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	16231.31	1600.00		1.00	10.14	10.00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 44.** Modelo de Lista de Hitos de un proyecto.

LISTA DE HITOS		CSJ_003_CO 003 HOJA 1/1
Fase	Hitos Principales	Tipo
Planificación	Plan de Gestión del Proyecto	Obligatorio
Ejecución	Inicio Excavación de Cimientos en Tanque Clarificador	Obligatorio
Ejecución	Inicio Vaciado Cimentación Tanque Clarificador	Opcional
Ejecución	Inicio Vaciado de Muros Tanque Clarificador	Opcional

Fuente: Elaboración propia.

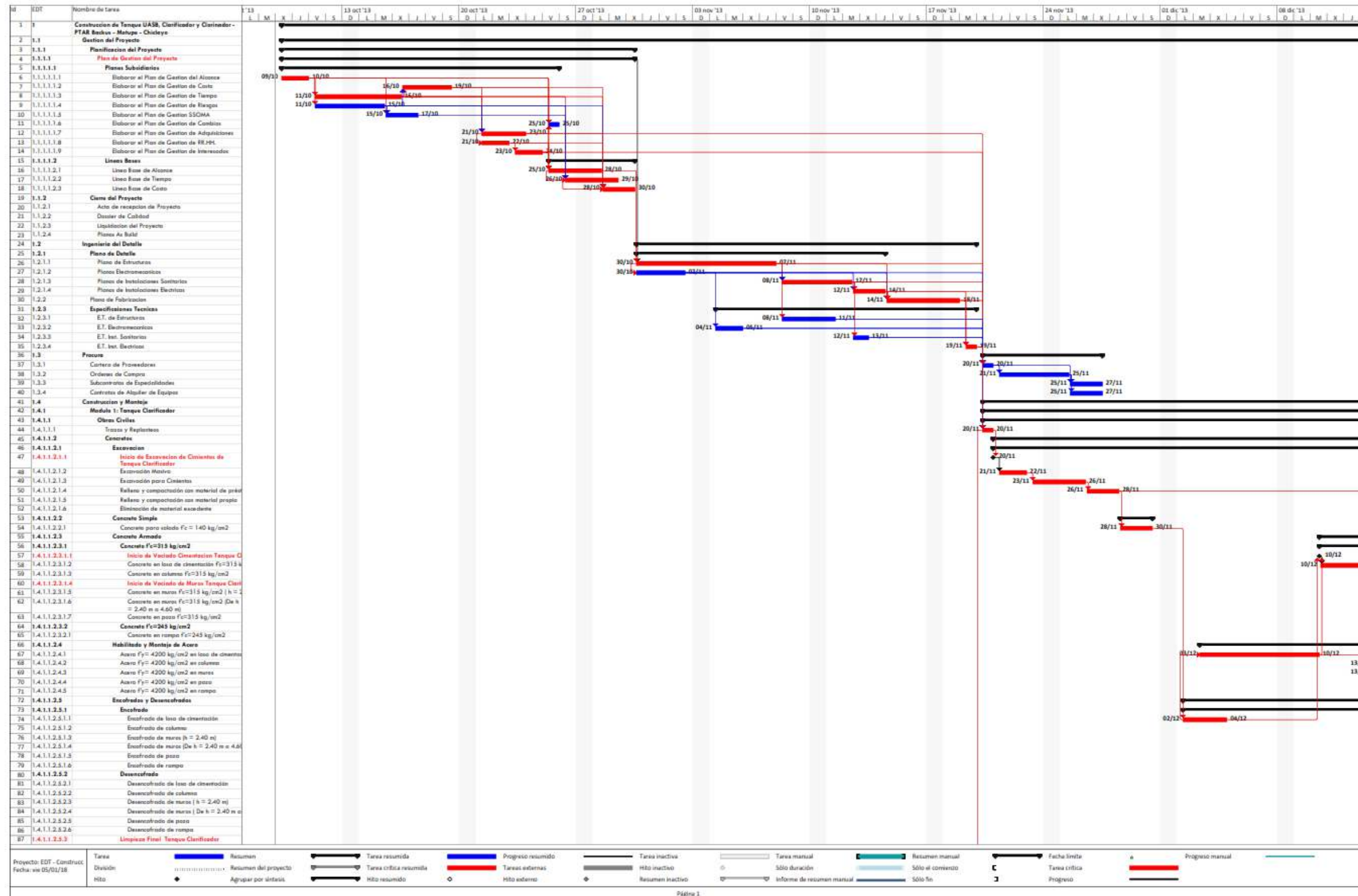
Nota: La relación de Hitos del proyecto se debe definir en el Acta de Constitución del Proyecto.

Para la ejecución y control del cronograma se recomienda usar software especializados tales como: Ms Project o Primavera P6; se recomienda estos software por ser los más versátiles y con un entorno amigable para el usuario. En el desarrollo de la presente investigación se optó por utilizar el software *Ms Project 2013* por ser el software que se adecua idóneamente a proyectos de construcción y ser compatibles con el software *Costos y Presupuestos S10* y *WBS Chart Pro (Software especializado para creación de EDT)*.

En la elaboración del cronograma se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se deberá incluir la numeración adoptada en el EDT.
- Se deberá considerar todas las actividades de la EDT.
- Se deberá incluir los hitos del proyecto.

Figura 25. Modelo de Cronograma de detallado de proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 45.** Modelo de Lista de actividades y atributos de la actividad de un proyecto.

LISTA DE ACTIVIDADES Y ATRIBUTOS DE LA ACTIVIDAD						CSJ_003_CO 002 HOJA 1/1				
Código de Cuentas			1.1. Gestión del Proyecto							
Código del Paquete de Trabajo			1.1.1. Planificación del Proyecto							
Item	Código Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
1	1.1.1.1.1	Planes Subsidiarios								
2	1.1.1.1.1.1	Elaborar el Plan de Gestión del Alcance		8,9,10,11,16	0	Discrecional	01 Ingeniero	Planificación	2 días	Ing. Residente
3	1.1.1.1.1.2	Elaborar el Plan de Gestión de Costo	8,9	12,11,18	0	Discrecional	01 Ing. + 01 Asist.	Planificación	3 días	Ing. Costos
4	1.1.1.1.1.3	Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo	6	7,12,17,18	0	Discrecional	01 Ing. + 01 Asist.	Planificación	4 días	Ing. Costos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Modelo de Formato de control de avance y producción.

**FORMATO CONTROL DE PRODUCCION**

OBRA : .....

CUADRILLA : ..... FECHA : ..... SECTOR : .....

**1. PRODUCCION**

ITEM	U.A.	ACTIVIDAD REALIZADA	UBICACIÓN	TRAMO		UNID.	PRODUCCION		
				INICIO	FIN		TOTAL	AVACE	SALDO
01									
02									
03									
04									
05									

**2. RECURSOS**

**A. MANO DE OBRA**

ITEM	NOMBRES Y APELLIDOS	CATEGORIA	UNID.	U.A.										TOTAL HORAS		FIRMA TRABAJADOR
				HN	HE	HN	HE	HN	HE	HN	HE	HN	HE	H.N.	H.E	
01			HH													
02			HH													
03			HH													
04			HH													
05			HH													
06			HH													
07			HH													
08			HH													
09			HH													
10			HH													
11			HH													
12			HH													
13			HH													
14			HH													
15			HH													
16			HH													
17			HH													
18			HH													
19			HH													
20			HH													

**B. MATERIALES**

ITEM	DESCRIPCION	U.A.	UNID.	FLUJO DE MATERIALES RETIRADOS DE ALMACEN			OBSERVACIONES
				SALIDA	UTILIZADA	STOCK	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							

**C. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

ITEM	DESCRIPCION	U.A.	UNID.	HOROMETROS / HORAS NATURALES		HORAS EFECTIVAS	HORAS STAND BY	OBSERVACIONES
				INICIO	FIN			
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

OBSERVACIONES : .....

Vo. Bo. CAPATAZ

Vo. Bo. INGENIERO CAMPO

Fuente: Elaboración propia.

Se debe acotar que el formato apreciado en la Figura 24, es de aplicación obligatoria y diaria durante el periodo de ejecución del proyecto, el mismo que servirá para la actualización y control del cronograma.

Se recomienda que el control del cronograma se realice aplicando las metodologías de “Ruta Crítica” (A través del análisis de las actividades críticas del proyecto) y Gestión de Valor Ganado (Mediante el análisis de la variación del cronograma “SV” y del Índice de desempeño del Cronograma “SPI”).

Así mismo, se recomienda realizar el control del cronograma como mínimo semanalmente, y según el análisis realizado tomar las acciones correctivas de ser necesario (Se recomienda utilizar metodología de Compresión del Cronograma).

Finalmente, teniendo en cuenta toda la información que se debe adquirir del llenado de los formatos vistos en esta área de conocimiento, se puede establecer la “Línea Base del Cronograma”.

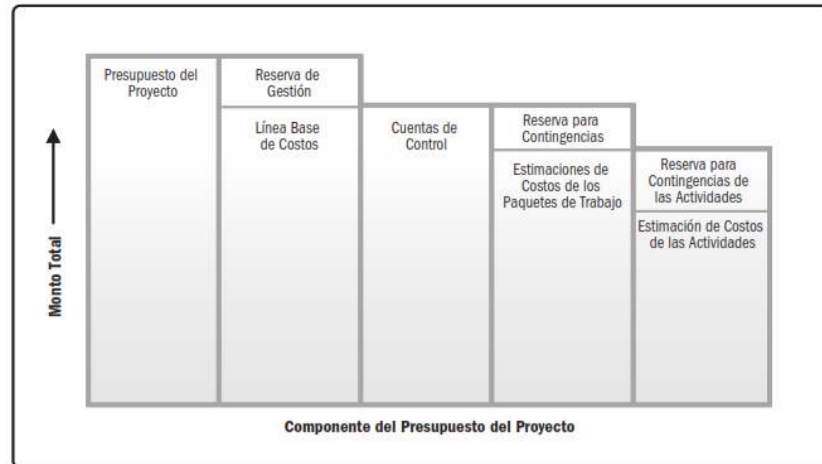
#### **1.4. Gestión de los costos.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en proyectos de construcción se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para la gestión de los costos, se debe tener definido en el alcance y cronograma cuáles serán las cuentas de control del proyecto, siendo estas las que tengan mayor incidencia e importancia en el proyecto.
- Se debe tener definido el tipo de costo de cada actividad, tales como: costos variables, costos fijos, costos directos, costos indirectos, costos de oportunidad y costos hundidos. Así mismo se debe determinar el tipo de recurso de cada actividad, tales como: Mano de obra, Materiales y Equipos y herramientas. Definidos estos, se podrá estimar de manera exacta el costo de la actividad.

- Se debe tener bien definido que el costo real del proyecto, el mismo de quede incluir las reservas económicas necesarias para el buen desarrollo del proyecto, el PMI mediante su guía de buenas prácticas PMBOK, define el presupuesto de la siguiente manera:

*Figura 27. Componentes del presupuesto del proyecto.*



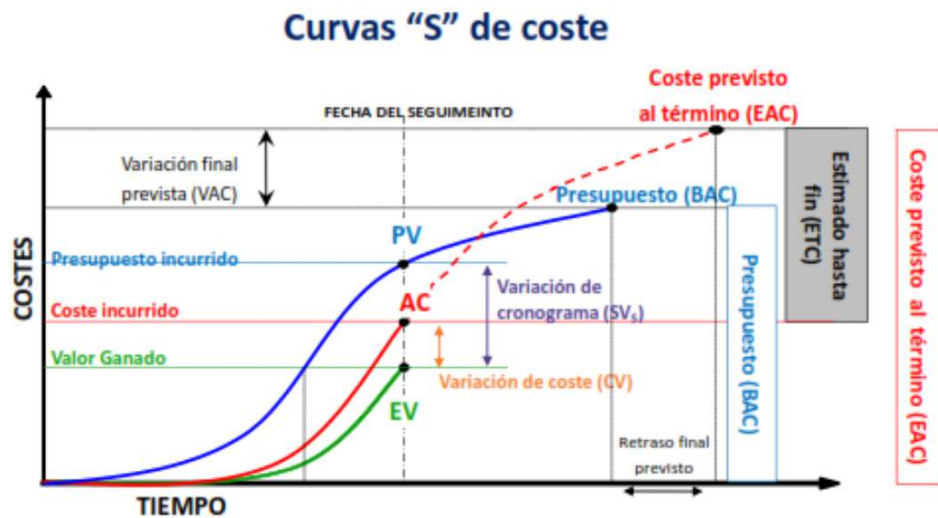
Fuente: PMI.

- Para la estimación de los costos se deberá tener en cuenta los costos de actividades de proyectos anteriores de la organización y realizar las “Relaciones históricas” correspondientes de cada actividad; teniendo en cuenta siempre la actualización de dichos costo en el tiempo.
- Se deberá definir el tipo estimación de costo a realizarse, en esta investigación se recomienda para los proyectos de construcción usar la “Estimación Análoga” y establecer conjuntamente un “Análisis de Reservas” y considerar también un “Costos de Calidad” en el presupuesto del proyecto.
- También se deberá tener definido como se desarrollara el presupuesto, es decir con que software se realizara el presupuesto base. En la presente investigación se recomienda la utilización del software S10 Costos y Presupuestos, por ser el software que mejor se adecua a las necesidades de los proyectos de construcción.

- Para la actualización de los costos estimados de cada actividad se deberá tener en cuenta los precios actuales de mano de obra, materiales, equipos y herramientas. Estos precios deberán ser obtenidos de documentación con sustento técnico tales como: revistas de construcción civil, CAPECO, Sencico, cotizaciones y otro que permita establecer de manera veraz el precio solicitado.
- Para la determinación de rendimiento de las actividades se deberá realizar una búsqueda en datos de desempeño de trabajo de la organización, teniendo en cuenta actividades similares y en condiciones parecidas. De no tener un historial de rendimiento de actividades similares en la organización, se recurrirá a revistas especializadas en construcción civil que puedan sustentar estos rendimientos.
- Finalmente, para el control del costo se deberá establecer la metodología de control a usarse, se recomienda utilizar la metodología de “Gestión de Valor Ganado” establecida por el PMI en el PMBOK. Esta metodología permite medir el desempeño y avance a lo largo del desarrollo del proyecto, para ello monitorea tres criterios claves de cada actividad:
  1. Valor Planificado (VP): es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo proyectado (presupuesto base).
  2. Valor Ganado (EV): Es el trabajo realizado y ejecutado en términos de presupuesto autorizado (costo valorizado).
  3. Costo Real (AC): Es el costo en el que se incurre para realizar el trabajo valorizable (Costo real de la actividad).

Estos criterios utilizados por el PMI para medir el desempeño del proyecto utilizan como base la “Curva S” del proyecto, de la siguiente manera:

Figura 28. Esquema de gestión de valor ganado de un proyecto.



Fuente: PMI.

Así mismo el PMI también monitorea las variaciones de las líneas base de cronograma y costo:

1. Variación del Cronograma (SV): es la diferencia entre el Valor Ganado (EV) y el Valor Planificado (VP).
2. Variación del Costo (SV): es la diferencia entre el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC).

Finalmente el PMI establece índices de desempeño para medir el estatus del proyecto en un momento dado, para ello utiliza los siguientes conceptos:

1. Índice de desempeño del cronograma (SPI): es la razón entre el Valor Ganado (EV) y el Valor Planificado (VP).
2. Índice de desempeño del costo (CPI): es la razón entre el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC).

Todos los conceptos establecidos por el PMI se resumen en la siguiente figura:

Figura 29. Resumen de cálculos de valor ganado de un proyecto.

Análisis del Valor Ganado					
Abreviatura	Nombre	Definición del Léxico	Cómo se usa	Fórmula	Interpretación del Resultado
PV	Valor Planificado	El presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo programado.	El valor del trabajo planificado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte o la de finalización del proyecto.		
EV	Valor Ganado	La medida del trabajo realizado, expresado en términos del presupuesto autorizado para dicho trabajo.	El valor planificado de todo el trabajo completado (ganado) hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, sin referencia a los costos reales.	$EV = \text{suma del valor planificado del trabajo realizado.}$	
AC	Costo Real	El costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un determinado periodo de tiempo.	El costo real de todo el trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte.		
BAC	Presupuesto hasta la Conclusión	La suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a realizar.	El valor de la totalidad del trabajo planificado, la línea base de costos del proyecto.		
CV	Variación del Costo	El monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.	La diferencia entre el valor del trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, y los costos reales en ese mismo momento.	$CV = EV - AC$	Positiva – Por debajo del costo planificado Neutra – Igual al costo planificado Negativa – Por encima del costo planificado
SV	Variación del Cronograma	La medida en que el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega planificada, en un determinado momento, expresada como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.	La diferencia entre el valor del trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, y el trabajo planificado que debería estar finalizado en ese mismo momento.	$SV = EV - PV$	Positiva – Adelanto con respecto al cronograma Neutra – De acuerdo con el cronograma Negativa – Retraso con respecto al cronograma
VAC	Variación a la Conclusión	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir.	La diferencia estimada en costo a la conclusión del proyecto.	$VAC = BAC - EAC$	Positiva – Por debajo del costo planificado Neutra – Igual al costo planificado Negativa – Por encima del costo planificado
CPI	Índice de Desempeño del Costo	Una medida de la eficiencia en costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.	Un CPI de 1,0 significa que el proyecto está exactamente en el presupuesto, que el trabajo realizado hasta el momento es exactamente igual al costo hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de los costos que han sobrepasado o que no han alcanzado la cantidad presupuestada para el trabajo realizado.	$CPI = EV/AC$	Mayor que 1,0 – Por debajo del costo planificado Costo Exactamente 1,0 – En el costo planificado Menor que 1,0 – Por encima del costo planificado
SPI	Índice de Desempeño del Cronograma	Una medida de la eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.	Un SPI de 1,0 significa que el proyecto se ajusta exactamente al cronograma, que el trabajo realizado hasta el momento coincide exactamente con el trabajo planificado hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de los costos que han sobrepasado o que no han alcanzado la cantidad presupuestada para el trabajo realizado.	$SPI = EV/PV$	Mayor que 1,0 – Adelanto con respecto al cronograma Exactamente 1,0 – Ajustado al cronograma Menor que 1,0 – Retraso con respecto al cronograma
EAC	Estimación a la Conclusión	El costo total previsto de completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	Si se espera que el CPI sea el mismo para el resto del proyecto, se puede calcular EAC con la fórmula:  Si el trabajo futuro se va a realizar según la tasa planificada, utilizar:  Si el plan inicial ya no fuera viable, utilizar:  Si tanto CPI como SPI tienen influencia sobre el trabajo restante, utilizar:	$EAC = BAC/CPI$  $EAC = AC + BAC - EV$  $EAC = AC + ETC \text{ ascendente.}$  $EAC = AC + [(BAC - EV)/(CPI \times SPI)]$	
ETC	Estimación hasta la Conclusión	El costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	Si se asume que el trabajo está avanzando de acuerdo con el plan, el costo para completar el trabajo autorizado restante se puede calcular mediante la utilización de:  Volver a estimar el trabajo restante de manera ascendente.	$ETC = EAC - AC$  $ETC = \text{Volver a estimar}$	
TCPI	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar	Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado, expresada como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.	La eficiencia que es preciso mantener para cumplir el plan.  La eficiencia que es preciso mantener para completar la EAC actual.	$TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)$  $TCPI = (BAC - EV)/(EAC - AC)$	Mayor que 1,0 – Más difícil de completar Exactamente 1,0 – Igual Menor que 1,0 – Más fácil de completar  Mayor que 1,0 – Más difícil de completar Exactamente 1,0 – Igual Menor que 1,0 – Más fácil de completar

Fuente: PMI.

Establecidas las consideraciones, se propone el siguiente modelo estándar que pueden ser usados en todo proyecto de construcción, este modelo debe contener como mínimo lo siguiente:

**Tabla 46.** Modelo de Plan de Gestión de Costos.

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS		CSJ_003_CS 001 HOJA 1/2	
Componente	Descripción		
Título del Proyecto			
Gerente del Proyecto			
Descripción de cómo será gestionado los costos del proyecto	PROCESO	DESCRIPCION	
	Estimación de Costes	(Describir como se realizara la estimación de costos, herramientas, responsable y fase en el que se aplicara este proceso) Ejemplo: Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Gerente de Proyectos, y aprobado por el Sponsor.	
	Determinar el Presupuesto		
	Control de Costes		
Nivel de precisión de los costos	(Se debe especificar el nivel de precisión de los costos) Ejemplo: Todos los precios se trabajan a dos (02) decimales.		
Unidades de medida	(Se deberá especificar la unidad de medida de cada tipo de costos del proyecto). Ejemplo: Recurso Personal : HH		
Enlaces con procedimientos de la organización	<Indicar las cuentas de control del componente de la EDT>		
Umbral de control	ALCANCE	VARIACION PERMITIDA	ACCION A TOMAR
	CPI	No mayor a 1.05	Revisar rendimientos de actividades.
Reglas del valor ganado	<Indicar las fórmulas de valor ganado, reglas 0/100, 50/50 y nivel de la EDT donde se realizará la técnica del valor ganado>. Ejemplo: Se utilizaran las reglas 50/50 para la evaluación del Valor Ganado y el análisis se realizara a los paquetes de trabajo del Nivel 2.		
Formatos de informe de costos	<Indicar los formatos a utilizarse para la recolección de información y presentación de informe>. Ejemplo: Formato N°01 (para recolección de información).		
Identificación y clasificación de los cambios al Presupuesto del proyecto	< Indicar quienes son los responsables de analizar los cambios al Presupuesto y como se van a clasificar los cambios al presupuesto. Como van a ser tipificados los cambios al presupuesto (muy grande, grande, mediano, pequeño, insignificante...etc.) en base a su impacto>		
Procedimiento de control de cambios al Presupuesto	< Indicar quienes son personas autorizadas para solicitar cambios en el Presupuesto del proyecto y cuál es el procedimiento de atención de una solicitud de cambio al presupuesto del proyecto. Se puede especificar el procedimiento con un diagrama de flujo. Detallar tiempos de respuestas a las solicitudes de cambio>		
Responsables de aprobar los cambios al Presupuesto	< Comité de Control de Cambios (Costos)>		



<b>Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones</b>	< Indicar todos los tipos de cambio del costo calificados para aprobaciones automáticas sin revisiones del Comité de Control de Cambios >
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Se recomienda realizar las estimaciones de costos mediante software que permitan realizar análisis unitarios de costos, para este estudio se utilizó el software S10 Gerencia de proyectos, así mismo estas estimaciones deben considerar los insumos, materiales y mano de obra real a utilizarse basados en experiencias pasadas similares al proyecto, de la siguiente manera:

**Tabla 47.** Modelo de Estimación de Costos.

ESTIMACIÓN DE COSTOS (PRESUPUESTO)							CSJ_003_CS 1 HOJA 1/2
EDT	WBS	Unidad	Cantidad	P.U.	Presupuesto Base	Duración	Ratio (Soles/Día)
1	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador - PTAR Backus - Motupe - Chiclayo				S/. 2,323,054.09	240	
1.1	Gestión del Proyecto				S/. 13,700.00	239	
1.1.1	Planificación del Proyecto				S/. 9,600.00	17	
1.1.1.1	Plan de Gestión del Proyecto				S/. 9,600.00	17	
1.1.1.1.1	Planes Subsidiarios				S/. 8,800.00	14	
1.1.1.1.1.1	Elaborar el Plan de Gestión del Alcance	und	1.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	2	S/. 600.00
1.1.1.1.1.2	Elaborar el Plan de Gestión de Costo	und	1.00	S/. 1,250.00	S/. 1,250.00	3	S/. 416.67
1.1.1.1.1.3	Elaborar el Plan de Gestión de Tiempo	und	1.00	S/. 1,250.00	S/. 1,250.00	4	S/. 312.50
1.1.1.1.1.4	Elaborar el Plan de Gestión de Riesgos	und	1.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	3	S/. 400.00
1.1.1.1.1.5	Elaborar el Plan de Gestión SSOMA	und	1.00	S/. 950.00	S/. 950.00	2	S/. 475.00
1.1.1.1.1.6	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	und	1.00	S/. 750.00	S/. 750.00	1	S/. 750.00
1.1.1.1.1.7	Elaborar el Plan de Gestión de Adquisiciones	und	1.00	S/. 600.00	S/. 600.00	3	S/. 200.00
1.1.1.1.1.8	Elaborar el Plan de Gestión de RR.HH.	und	1.00	S/. 650.00	S/. 650.00	2	S/. 325.00
1.1.1.1.1.9	Elaborar el Plan de Gestión de Interesados	und	1.00	S/. 950.00	S/. 950.00	2	S/. 475.00
1.1.1.1.2	Lineas Bases				S/. 800.00	4	
1.1.1.1.2.1	Línea Base de Alcance	und	1.00	S/. 250.00	S/. 250.00	2	S/. 125.00
1.1.1.1.2.2	Línea Base de Tiempo	und	1.00	S/. 200.00	S/. 200.00	2	S/. 100.00
1.1.1.1.2.3	Línea Base de Costo	und	1.00	S/. 350.00	S/. 350.00	2	S/. 175.00

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30. Esquema de cronograma valorizado y de desembolso de un proyecto.

**CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA**

**PROYECTO :** CONSTRUCCION DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR - PTAR BACKUS - MOTUPE - CHICLAYO  
**CLIENTE :** UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JHONSTON SAA  
**LUGAR :** MOTUP - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** Oct-13

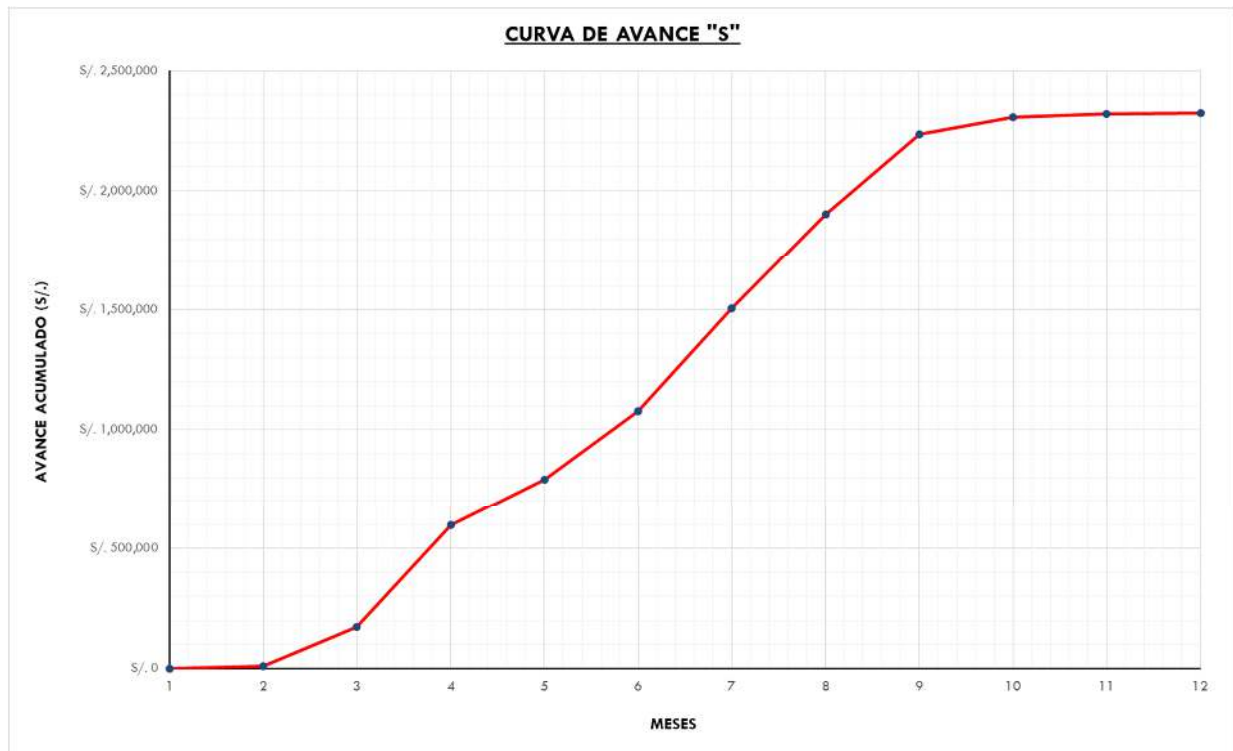
**COSTO AL :** 15/09/2013  
**RESPONSABLE :** CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL  
**PLANIFICADOR :** ING. LUIS PAUL CABANILLAS FLORES - CIP N° 128023

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	TOTALES	2013			2014							
			OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG
1	Construccion de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador - PTAR Backus - Motupe												
1.1	Gestion del Proyecto	S/. 13,700.00											
1.1.1	Planificacion del Proyecto	S/. 9,600.00											
1.1.1.1	Plan de Gestion del Proyecto	S/. 9,600.00											
1.1.1.1.1	Planes Subsidiarios	S/. 8,800.00											
1.1.1.1.1.1	Elaborar el Plan de Gestion del Alcance	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00										
1.1.1.1.1.2	Elaborar el Plan de Gestion de Costo	S/. 1,250.00	S/. 1,250.00										
1.1.1.1.1.3	Elaborar el Plan de Gestion de Tiempo	S/. 1,250.00	S/. 1,250.00										
1.1.1.1.1.4	Elaborar el Plan de Gestion de Riesgos	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00										
1.1.1.1.1.5	Elaborar el Plan de Gestion SSOMA	S/. 950.00	S/. 950.00										
1.1.1.1.1.6	Elaborar el Plan de Gestion de Cambios	S/. 750.00	S/. 750.00										
1.1.1.1.1.7	Elaborar el Plan de Gestion de Adquisiciones	S/. 600.00	S/. 600.00										
1.1.1.1.1.8	Elaborar el Plan de Gestion de RR.HH.	S/. 650.00	S/. 650.00										
1.1.1.1.1.9	Elaborar el Plan de Gestion de Interesados	S/. 950.00	S/. 950.00										
1.1.1.1.2	Lineas Bases	S/. 800.00											
1.1.1.1.2.1	Linea Base de Alcance	S/. 250.00	S/. 250.00										
1.1.1.1.2.2	Linea Base de Tiempo	S/. 200.00	S/. 200.00										
1.1.1.1.2.3	Linea Base de Costo	S/. 350.00	S/. 350.00										
1.1.2	Cierre del Proyecto	S/. 4,100.00											
1.1.2.1	Acta de recepcion de Proyecto	S/. 600.00										S/. 600.00	
1.1.2.2	Dossier de Calidad	S/. 500.00										S/. 500.00	
1.1.2.3	Liquidacion del Proyecto	S/. 1,800.00										S/. 1,080.00	S/. 720.00
1.1.2.4	Planos As Build	S/. 1,200.00										S/. 171.43	S/. 1,028.57
1.2	Ingenieria del Detalle	S/. 5,976.00											
1.2.1	Plano de Detalle	S/. 4,441.00	S/. 861.79	S/. 3,579.21									
1.2.2	Plano de Fabricacion	S/. 850.00		S/. 850.00									
1.2.3	Especificaciones Tecnicas	S/. 685.00		S/. 685.00									
1.3	Procura	S/. 104,100.00											
1.3.1	Cartera de Proveedores	S/. 3,123.00		S/. 3,123.00									
1.3.2	Ordenes de Compra	S/. 7,287.00		S/. 7,287.00									
1.3.3	Subcontratos de Especialidades	S/. 41,640.00		S/. 41,640.00									
1.3.4	Contratos de Alquiler de Equipos	S/. 52,050.00		S/. 52,050.00									
1.4	Construccion y Montaje	S/. 2,186,828.09											
1.4.1	Modulo 1: Tanque Clarificador	S/. 550,371.72											
1.4.1.1	Obras Civiles	S/. 1,859.74											
1.4.1.1.1	Trazos y Replanteos	S/. 1,859.74		S/. 1,859.74									
1.4.1.1.2	Concretos	S/. 547,686.98											
1.4.2.1.2.1	Excavacion	S/. 54,995.47		S/. 9,461.58	S/. 28,384.76	S/. 17,149.13							
1.4.2.1.2.2	Concreto Simple	S/. 10,573.50		S/. 10,573.50									
1.4.2.1.2.3	Concreto Armado	S/. 269,519.33			S/. 136,771.00	S/. 132,748.33							
1.4.2.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero	S/. 157,807.59			S/. 151,232.27	S/. 6,575.32							
1.4.2.1.2.5	Encofrados y Desencofrados	S/. 54,791.09			S/. 30,940.85	S/. 23,850.24							
1.4.1.1.3	Inst. Sanitarias	S/. 825.00				S/. 357.50	S/. 467.50						

1.4.2	Modulo 2: Tanque Clorinador	S/. 107,414.02											
1.4.2.1	Obras Civiles	S/. 352.64											
1.4.2.1.1	Trazos y Replanteos	S/. 352.64	S/. 352.64										
1.4.2.1.2	Concretos	S/. 107,061.38											
1.4.2.1.2.1	Excavacion	S/. 7,417.13	S/. 7,417.13										
1.4.2.1.2.2	Concreto Simple	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00										
1.4.2.1.2.3	Concreto Armado	S/. 40,326.45	S/. 3,102.03	S/. 37,224.42									
1.4.2.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero	S/. 37,524.57	S/. 15,635.24	S/. 21,889.33									
1.4.2.1.2.5	Encofrados y Desencofrados	S/. 20,393.23	S/. 2,265.91	S/. 18,127.32									
1.4.3	Modulo 3: Tanque UASB	S/. 1,529,042.35											
1.4.3.1	Obras Civiles	S/. 3,969.90											
1.4.3.1.1	Trazos y Replanteos	S/. 3,969.90			S/. 3,969.90								
1.4.3.1.2	Concretos	S/. 1,525,072.45											
1.4.3.1.2.1	Excavacion	S/. 135,149.02			S/. 10,485.70	S/. 51,263.42	S/. 54,758.65	S/. 18,641.25					
1.4.3.1.2.2	Concreto Simple	S/. 21,310.65				S/. 21,310.65							
1.4.3.1.2.3	Concreto Armado	S/. 589,762.55				S/. 90,974.01	S/. 147,440.64	S/. 150,577.67	S/. 153,714.71	S/. 47,055.52			
1.4.3.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero	S/. 608,164.39				S/. 111,625.11	S/. 180,909.66	S/. 184,758.80	S/. 130,870.82				
1.4.3.1.2.5	Encofrados y Desencofrados	S/. 168,885.84				S/. 10,320.80	S/. 44,097.97	S/. 45,036.22	S/. 45,974.48	S/. 23,456.37			
1.4.3.2	Obras Metal Mecanicas	S/. 1,800.00								S/. 1,219.35	S/. 580.65		
1.5	Puesta en Servicio	S/. 12,450.00											
1.5.1	Acta de Puesta en Marcha	S/. 3,250.00									S/. 3,250.00		
1.5.2	Acta de Observaciones	S/. 750.00									S/. 750.00		
1.5.3	Acta de Levantamiento de Observaciones	S/. 7,700.00									S/. 7,700.00		
1.5.4	Certificado de Conformidad	S/. 750.00										S/. 750.00	
TOTAL DEL PROYECTO		S/. 2,323,054.09	S/. 10,461.79	S/. 161,281.98	S/. 424,569.95	S/. 195,136.12	S/. 285,961.49	S/. 427,206.92	S/. 399,013.94	S/. 330,560.01	S/. 71,731.24	S/. 14,632.08	S/. 2,498.57
% AVANCE MENSUAL			0.45%	6.94%	18.28%	8.40%	12.31%	18.39%	17.18%	14.23%	3.09%	0.63%	0.11%
% AVANCE ACUMULADO MENSUAL			0.45%	7.39%	25.67%	34.07%	46.38%	64.77%	81.95%	96.17%	99.26%	99.89%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 31. Modelo de Curva de Desempeño de un proyecto – Curva “S”.



Fuente: PMI.

Para efectuar el control de la Línea Base de Costos (Presupuesto y Curva “S”); se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se deberá tener un control escrito sobre las actividades y partidas de mayor incidencia en costos sobre el presupuesto, puesto que estas tendrán gran incidencia sobre el resultado operativo final del proyecto.
- Se deberá tener un control estricto sobre las partidas de la ruta crítica real del proyecto pues estas determinarán el resultado operativo en tiempo del proyecto.
- En las consideraciones ya establecidas líneas arriba, se recomienda realizar un control interdiario o mínimo semanalmente con la finalidad de controlar las desviaciones en los índices de

desempeño de tiempo y costos a fin que estos no afecten los resultados operativos del proyecto.

- En cuanto a las actividades ordinarias o de menor orden jerárquico en cuanto a incidencia en el proyecto, se recomienda realizar el control semanalmente o mínimamente quincenalmente, a fin de evitar que estas se conviertan en actividades o partidas críticas del proyecto.
- Se recomienda hacer seguimiento a los “búfer” integrados al proyecto, a fin de poder controlar con ellos las desviaciones en tiempo y costo de las actividades del proyecto.
- Finalmente se recomienda realizar el control siempre utilizando la metodología de Valor Ganado, porque esta permite establecer de manera rápida y acertada las desviaciones en el tiempo y costo del proyecto. Para este fin se recomienda la utilización de software de control de proyectos, en este caso específico Microsoft Project 2013 o en su defecto Microsoft Excel 2013, con la finalidad de agilizar el cálculo y tener un mejor control de las actividades; a continuación se establece una plantilla de control de partidas en Microsoft Excel 2013:

Tabla 48. Modelo de Control de Valor Ganado.

CONTROL DE VALOR GANADO

PROYECTO : CONSTRUCCION DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR - PTAR BACKUS - MOTUPE - CHICLAYO  
CLIENTE : UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JHONSTON SAA  
LUGAR : MOTUP - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
MES : OCTUBRE

COSTO AL : 15/09/2013  
RESPONSABLE : CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL  
PLANIFICADOR : ING. LUIS PAUL CABANILLAS FLORES - CIP N° 128023

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	OCTUBRE								
		SEMANA 1 : DEL 09/10/2013 AL 13/10/2013								
		PARAMETROS						INDICES DE DESEMPEÑO		Condición
		PV	% Completado	EV	AC	CV	SV	CPI	SPI	
1	Construccion de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador - PTAR Backus - Motupe									
1.1	Gestion del Proyecto									
1.1.1	Planificacion del Proyecto									
1.1.1.1	Plan de Gestion del Proyecto									
1.1.1.1.1	Planes Subsidiarios									
1.1.1.1.1.1	Elaborar el Plan de Gestion del Alcance	S/. 1,200.00	100.00%	S/. 1,200.00	S/. 1,000.00	S/. 200.00	S/. 0.00	1.20	1.00	Por debajo del Costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.2	Elaborar el Plan de Gestion de Costo	S/. 1,250.00	100.00%	S/. 1,250.00	S/. 1,200.00	S/. 50.00	S/. 0.00	1.04	1.00	Por debajo del Costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.3	Elaborar el Plan de Gestion de Tiempo	S/. 1,250.00	100.00%	S/. 1,250.00	S/. 1,200.00	S/. 50.00	S/. 0.00	1.04	1.00	Por debajo del Costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.4	Elaborar el Plan de Gestion de Riesgos	S/. 1,200.00	100.00%	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 0.00	S/. 0.00	1.00	1.00	En el costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.5	Elaborar el Plan de Gestion SSOMA	S/. 950.00	100.00%	S/. 950.00	S/. 1,000.00	-S/. 50.00	S/. 0.00	0.95	1.00	Por encima del Costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.6	Elaborar el Plan de Gestion de Cambios	S/. 750.00	100.00%	S/. 750.00	S/. 800.00	-S/. 50.00	S/. 0.00	0.94	1.00	Por encima del Costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.7	Elaborar el Plan de Gestion de Adquisiciones	S/. 600.00	100.00%	S/. 600.00	S/. 500.00	S/. 100.00	S/. 0.00	1.20	1.00	Por debajo del Costo Planificado y Ajustado al cronograma
1.1.1.1.1.8	Elaborar el Plan de Gestion de RR.HH.									
1.1.1.1.1.9	Elaborar el Plan de Gestion de Interesados									
1.1.1.1.2	Lineas Bases									
1.1.1.1.2.1	Linea Base de Alcance									
1.1.1.1.2.2	Linea Base de Tiempo									
1.1.1.1.2.3	Linea Base de Costo									
1.1.2	Cierre del Proyecto									
1.1.2.1	Acta de recepcion de Proyecto									
1.1.2.2	Dossier de Calidad									
1.1.2.3	Liquidacion del Proyecto									
1.1.2.4	Planos As Build									
1.2	Ingenieria del Detalle									
1.2.1	Plano de Detalle									
1.2.2	Plano de Fabricacion									
1.2.3	Especificaciones Tecnicas									
1.3	Procura									
1.3.1	Cartera de Proveedores									
1.3.2	Ordenes de Compra									
1.3.3	Subcontratos de Especialidades									
1.3.4	Contratos de Alquiler de Equipos									
1.4	Construccion y Montaje									

1.4	Construccion y Montaje									
1.4.1	Modulo 1: Tanque Clarificador									
1.4.1.1	Obras Civiles									
1.4.1.1.1	Trazos y Replanteos									
1.4.1.1.2	Concretos									
1.4.2.1.2.1	Excavacion									
1.4.2.1.2.2	Concreto Simple									
1.4.2.1.2.3	Concreto Armado									
1.4.2.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero									
1.4.2.1.2.5	Encofrados y Desencofrados									
1.4.1.1.3	Inst. Sanitarias									
1.4.2	Modulo 2: Tanque Clorinator									
1.4.2.1	Obras Civiles									
1.4.2.1.1	Trazos y Replanteos									
1.4.2.1.2	Concretos									
1.4.2.1.2.1	Excavacion									
1.4.2.1.2.2	Concreto Simple									
1.4.2.1.2.3	Concreto Armado									
1.4.2.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero									
1.4.2.1.2.5	Encofrados y Desencofrados									
1.4.3	Modulo 3: Tanque UASB									
1.4.3.1	Obras Civiles									
1.4.3.1.1	Trazos y Replanteos									
1.4.3.1.2	Concretos									
1.4.3.1.2.1	Excavacion									
1.4.3.1.2.2	Concreto Simple									
1.4.3.1.2.3	Concreto Armado									
1.4.3.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero									
1.4.3.1.2.5	Encofrados y Desencofrados									
1.4.3.2	Obras Metal Mecanicas									
1.5	Puesta en Servicio									
1.5.1	Acta de Puesta en Marcha									
1.5.2	Acta de Observaciones									
1.5.3	Acta de Levantamiento de Observaciones									
1.5.4	Certificado de Conformidad									
TOTAL DEL PROYECTO		S/. 7,200.00		S/. 7,200.00	S/. 6,900.00	S/. 300.00	S/. 0.00			
CPI (PROMEDIO)		1.04								
SPI (PROMEDIO)		1.00								
CONDICIÓN		Por debajo del Costo Planificado y Ajustado al cronograma								
CPI (MES)		1.06								
SPI (MES)		1.00								
CONDICIÓN DEL MES		Por debajo del Costo Planificado y Adelantado con respecto al cronograma								

Fuente: Elaboración propia.

Para la aplicación de la metodología de Valor Ganado se requiere tener en cuentas ciertas pautas:

- En cuanto al Actual Coste (AC) o Costo Actual, este se refiere a los costos que incurrió la empresa para ejecutar una actividad, por ello se deberá tener en cuenta los gastos incurridos en materiales, equipos y maquinarias y mano de obra.
- Para llevar el control de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo; se deberá cruzar la información obtenida en campo mediante el Formato de Control de Producción (Ver Figura 24), con los reportes diarios de almacén y el área de producción.
- Los costos a tomarse en cuenta en el AC deberán ser actualizados al día de cierre, considerando los gastos administrativos generados por esta actualización.

Finalmente, teniendo en cuenta las documentaciones generadas en la planificación de la gestión de costo, obtenemos: El presupuesto Base y La curva de desempeño “Curva S”; las mismas que conforman la “Línea Base del Costo”.

### **1.5. Gestión de Calidad.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en proyectos de construcción se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

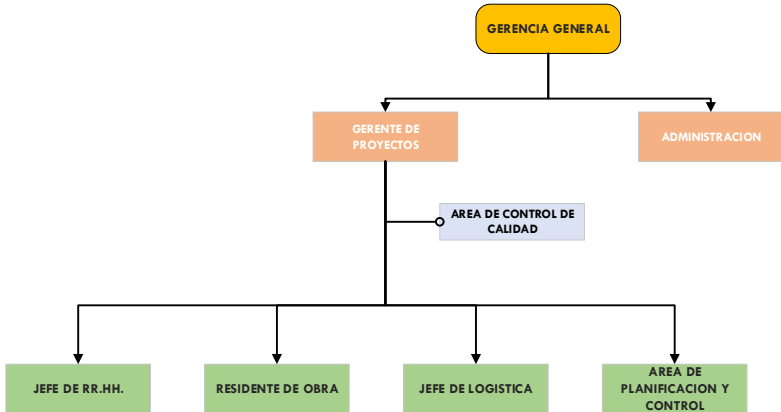
- Para la implementación de un plan de gestión de calidad, se debe tener establecido la política de calidad y el compromiso de la gerencia con la misma.
- Para poder realizar un aseguramiento de la calidad se debe tener en cuenta lo siguiente:



- Los entregables y productos deben ser validados por el comité de calidad.
  - Establecer los lineamientos de manejo de No Conformidades.
  - Realizar un rol de capacitaciones periódicas sobre procedimientos constructivos productivos y seguros.
  - Implementación de medidas preventivas.
  - Establecer las métricas y condiciones de aceptación de materiales, insumos, equipos y herramientas.
  - Establecer formatos de control de procedimientos y de documentación de calidad (certificados de calidad, informes técnicos, especificaciones técnicas y otros afines)
- Durante la implementación de la gestión de calidad se deberá tener en cuenta cuáles serán las métricas de calidad, medidas de control de calidad, cual es el costo de calidad, analizar los procesos y realizar inspecciones esporádicas y periódicas durante el proceso de ejecución del proceso constructivo.

Con la finalidad de realizar una implementación de un plan de gestión de calidad, esta investigación propone realizar las siguientes actividades mediante las siguientes plantillas:

**Tabla 49.** Modelo de Plan de Gestión de Calidad.

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD			CSJ_003_CA 010 HOJA 1/3		
Componente	Descripción				
Título del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS - MOTUPE				
Gerente del Proyecto	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores Gerente de Proyecto – Constructora San Juan SRL.				
SISTEMA DE CALIDAD					
Estructura Organizacional	<p>&lt;Organigrama para la calidad del proyecto&gt;. Ejemplo:</p> 				
Roles y Responsabilidades <i>(Personas involucradas en la gestión de la calidad del proyecto).</i>	Rol		Responsable		
	Establecer métricas de calidad.		Gerente de Proyectos/ Jefe de Control de Calidad		
	Establecer políticas de calidad.		Gerente de Proyectos		
Procedimientos	<i>(Ver matriz de procesos de calidad en la Tabla 50)</i>				
Recursos <i>(Presupuesto de los recursos asignados a la gestión de la calidad).</i>	PRESUPUESTO DETALLADO				
	ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	P.U.	S.T.
	01	Pruebas de Rotura de probetas	15.00	S/. 45.00	S/. 675.00
	02	Pruebas de Densidad de Campo	8.00	S/. 80.00	S/. 640.00
	03	Equipos de extracción de muestras	4.00	S/. 145.00	S/. 580.00
	04	Técnico de Laboratorio de Calidad	6.00	S/ 1,800.00	S/. 10,800.00
	05	Camioneta y movilidad	6.00	S/. 1,500.00	S/. 9,000.00
	TOTAL DE RECURSOS ASIGNADOS				S/. 21,695.00
GESTIÓN DE CALIDAD					
Aseguramiento de la Calidad	< Indicar que entradas, que herramientas y técnicas y que entregables se considera elaborar para este proceso. Por ejemplo: La planificación de la calidad se realizará mediante análisis comparativos y diseño de experimentos...>				
Mejora Continua del Proceso	< Indicar cómo se logrará que los procesos actúen con mayor eficiencia y efectividad >				
Control de Calidad	< Indicar que entradas, que herramientas y técnicas y que entregables se considera elaborar para este proceso. Por ejemplo: el control de la calidad se realizará utilizando las 7 herramientas básicas de calidad....>				

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 50.** Modelo de Matriz de Proceso de Calidad.

MATRIZ DE PROCESO DE CALIDAD						CSJ_004_CS 1 HOJA 1/1
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------------------

Entregable	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Aseguramiento	Responsable	Auditoria Programada	Descripción
Listado de actividades críticas y criterios de aceptación	Plantilla estándar Listas de verificación	Revisión de requisitos Inspección Entrevista	Gerente de Proyecto/ Jefe de calidad	Luego de la reunion de Kick off	Se revisaran los requisitos exigidos por el cliente.
Organigrama del proyecto y matriz de responsabilidades	Plantilla estándar Listas de verificación	Planeamiento de la operación	Gerente de Proyecto/ Jefe de calidad	Aprobación del Plan de Gestion de RR.HH.	Definir calidad del proyecto. Evaluar los procesos

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 51.** Modelo de Métricas de Calidad.

METRICAS DE CALIDAD							CSJ_006_CS 1 HOJA 1/1
---------------------	--	--	--	--	--	--	-----------------------------

Item	Descripción	Criterio de metrica	Métrica a utilizar	Objetivo de Calidad	Frecuencia de medición	Fuente de datos	Responsable
1	Control de calidad en el Cronograma	Cumplimiento de Cronograma del Proyecto	SPI	$SPI \geq 0.98$	Quincenalmente	Informes de Avance de Obra	Centro de Costos. Area de calidad.
2	Control de calidad en el Costo	Cumplimiento del presupuesto asignado al Proyecto	CPI	$CPI \geq 0.98$	Quincenalmente	Informes de Avance de Obra	Centro de Costos. Area de calidad.
3	Resistencia de concreto en muros.	Rotura de probetas obtenidas in situ.	$f'_{cr}$	$f'_{cr} \geq f'_c$	Cada vaciado	Informe de rotura de probetas.	Area de Calidad. Jefe de Producción
4	Aplome de muros	Cumplir con los parametros especificados en el expediente	mm	+/- 4.0 mm	Terminado el desencofrado	Informe de producción	Area de Calidad. Jefe de Producción
5	Satisfacción de clientes	Cumplir con las expectativas de satisfaccion del cliente	Numero de reclamos	0 Reclamos	Mensualmente	Resgistro de reclamos y observaciones	Area de Calidad. Residente de Obra.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32. Modelo de Flujo de Proceso para control de calidad



Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 52.** Modelo de Matriz de priorización de actividades.

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES														CSJ_004_03	
DIAGRAMAS DE PRIORIDADES														11	
HOJA 1/1															
Componente		Descripción													
Título del Proyecto		CONSTRUCCIÓN DE TANQUE URB, CLAMITACION Y CLOMINADOR - PANE BACULS - ANDTUE													
Nombre del Ejecutor		Ing. Luis Paul Caballero Moras						Cargo o Puesto		Gerente del Proyecto - Constructora San Juan SRL					
Forma de pago		Encofrado y Desencofrado de Estructuras						Código RCM							
P R O C E S O	<div>NIVEL DE IMPACTO</div> <div>0= Ningun impacto</div> <div>1= Poco Impacto</div> <div>2= Mediano Impacto</div> <div>3= Alto Impacto</div>	INICIATIVAS DE SOLUCION													
		CRITERIO: SEGURIDAD EN ENCOFRADO DE ESTRUCTURAS													
		Protocolo de verificación de medidas de piezas de bastidor.	Realizar un analisis de riesgos	Elaborar Manual de procedimiento para trabajos de encofrados.	Diseñar e implementar programa de capacitaciones para el personal.	Elaborar plan de mantenimiento periodico y preventivo a herramientas y equipos	Implementar un Sistema de Gestion de Calidad.	Realizar protocolos de ensayos a materiales	Realizar protocolos de ensayos a productos (encofrados)	Realizar protocolos de verticalidad	Realizar Alineamiento	Realizar evaluacion de desempenos de los obreros	Realizar Check List de Conformidad de trabajos.	Realizar protocolos y formatos para medir la produccion	
		1. Intemperamentado de bastidores.	3	2	2	3	1	0	0	0	0	0	2	2	
		2. Piezas y aristas de bastidores.	1	0	2	3	3	1	2	0	0	3	2	3	
		3. Verificación de cumplimiento de especificaciones de materiales	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	1	0	
		4. Tiempo de armado de Paneles	1	0	3	3	3	2	1	0	0	2	2	3	
		5. Verticalidad de paneles	0	1	2	3	1	2	0	2	3	3	1	2	
		6. Separacion entre paneles	0	0	2	3	1	1	0	2	0	1	2	1	
		7. Armado de Paneles	0	0	3	3	1	0	0	0	0	1	2	1	
		8. Conexiones de Paneles.	0	2	2	2	0	2	3	3	0	1	3	1	
		9. Tiempo de Armado de encofrados.	0	1	3	3	2	1	0	0	0	3	2	3	
		10. Alineamiento del encofrado en campo.	1	0	2	2	0	0	1	0	1	3	1	0	
		11. Verticalidad del encofrado en campo.	1	0	2	2	0	0	1	0	3	2	1	0	
		12. Separacion de encofrado según diseño	1	3	0	3	0	0	2	2	1	1	2	0	
13. Retirando o poniendo las reglas	0	2	2	2	0	0	3	3	1	1	0	0			
14. Humedades de Bacofores.	0	0	3	2	0	0	2	2	2	1	0	0			
15. Tiempo de desencofrado de analisis.	0	0	2	2	0	0	1	1	2	2	1	0			
IMPACTO DE INICIATIVA		9	12	22	55	10	11	19	17	13	11	16	29		
RANKING		13	9	2	1	13	11	4	3	3	10	6	7		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se recomienda la implementación de una filosofía de mejora de procesos; para el sector construcción la filosofía que más se adecua es la Filosofía de las “5S”. Esta filosofía se puede resumir en el siguiente gráfico:

Figura 33. Modelo de Filosofía “5 S”.



Fuente: Grupo PDCA Home.

### 1.6. Gestión de recursos humanos.

Para la implementación de esta área de conocimiento en proyectos de construcción se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Haber definido la jerarquía y puestos de cada miembro encargado del proyecto.
- Estimar el uso de cada recurso humano a lo largo del proyecto.
- Tener definidos los perfiles y evaluaciones del personal a emplearse en el proyecto.

- Implementar un calendario de capacitaciones para el personal designado para el proyecto.
- Establecer el tipo de matriz organizacional que será implementada en el proyecto.
- Haber definido los tiempos en que se realizaran las contrataciones al personal designado para el proyecto.

Con la finalidad de realizar una buena implementación de un plan de gestión de recursos humanos, esta investigación propone realizar las siguientes actividades mediante las siguientes plantillas:

**Tabla 53.** Modelo de Plan de Gestión de Recursos Humanos.

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS		CSJ_003_RH 001 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS - MOTUPE	
Gerente del Proyecto	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores Gerente de Proyecto – Constructora San Juan SRL.	
Organigrama	<pre> graph TD     GG[GERENCIA GENERAL] --&gt; GP[GERENTE DE PROYECTOS]     GG --&gt; A[ADMINISTRACION]     GP --- ACC[AREA DE CONTROL DE CALIDAD]     GP --- L1[ ]     L1 --&gt; JRRH[JEFE DE RR.HH.]     L1 --&gt; RO[RESIDENTE DE OBRA]     L1 --&gt; JLG[JEFE DE LOGISTICA]     L1 --&gt; APC[AREA DE PLANIFICACION Y CONTROL]   </pre>	

<b>Proceso general de obtención del personal</b>	Ver Flujo de Proceso Anexo (CSJ_003_GRH/001)			
<b>Calendario de recursos</b>	Ver Histogramas Anexos (CSJ_003_GRH/002)			
<b>Criterios para salida del personal</b>	<b>ROL</b>	<b>CRITERIO DE SALIDA</b>	<b>MEDIO</b>	<b>DESTINO DE ASIGNACION</b>
	GERENTE DE PROYECTOS	Al término del Proyecto.	Comunicación del Patrocinador.	Otros Proyectos de Constructora San Juan.
	INGENIERO RESIDENTE	Al término del Proyecto.	Comunicación del Patrocinador.	Otros Proyectos de Constructora San Juan.
	INGENIERO ASISTENTE	Al termino de Fase 2 del proyecto.	Comunicación del Ingeniero Residente.	
	INGENIERO SSOMA	Al término del Proyecto.	Comunicación del Patrocinador.	Otros Proyectos de Constructora San Juan.
	SECRETARIA	Al termino de Fase 3 del Proyecto.	Comunicación del Ingeniero Residente.	
	INGENIERO DE PLANEAMIENTO	Al término de la Planificación del Proyecto.	Comunicación del Patrocinador.	Otros Proyectos de Constructora San Juan.
	JEFE DE RR.HH.	Al término de la Planificación del Proyecto.	Comunicación del Patrocinador.	Oficina Central de Constructora San Juan.
<b>Necesidades de formación o capacitación</b>	<p>Siempre se deben aprovechar los cursos orientados a mejoras en los procesos de la empresa para que el personal se encuentre continuamente innovando y aportando en dichas mejoras, razón por la cual la empresa se compromete a solventar estos cursos.</p> <p>Siempre se deben aprovechar los proyectos para que los Gerentes de Proyecto más experimentados hagan mentoring a los menos experimentados, en este caso el Patrocinador hará mentoring al Gerente de Proyectos para ayudarlo a desarrollar sus habilidades de gestión de proyectos.</p>			
<b>Políticas de Reconocimientos y Recompensas</b>	<p>Para el Gerente de Proyecto se tiene un Sistema de Incentivo por cumplimiento de las líneas base del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPI y SPI al final del proyecto, no menores de 1.0, 20% de bono sobre su remuneración mensual durante el plazo del proyecto.</li> <li>2. CPI y SPI al final del proyecto, entre 0.95 y 1.0, 5% de bono sobre su remuneración mensual durante el plazo del proyecto.</li> <li>3. Cualquier combinación de los logros anteriores promedia los bonos correspondientes, cualquier resultado por debajo de 0.95 anula cualquier bono.</li> </ol> <p>Los Ingenieros de Obra (Ingeniero Residente, Ingeniero Asistente) tienen un Sistema de Compensación por avance de obra y metas cumplidas en base a su remuneración básica, la cual varía según la siguiente tabla:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPI y SPI al final del proyecto, no menores de 1.0, 15% de bono sobre su remuneración básica mensual durante el plazo del proyecto.</li> <li>2. CPI y SPI al final del proyecto, entre 0.95 y 1.0, 2% de bono sobre su remuneración básica mensual durante el plazo del proyecto.</li> <li>3. Cualquier combinación de los logros anteriores promedia los bonos correspondientes, cualquier resultado por debajo de 0.95 anula cualquier bono.</li> </ol> <p>Para el Ingeniero Jefe de SSOMA se tienen un Sistema de Compensación por metas cumplidas en base a su remuneración básica, la cual varía según la siguiente tabla:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cero (0) Incidentes y Accidentes de Salud Ocupacional en Obra por 1,000 HH, 5% de bono sobre su remuneración básica mensual.</li> </ol>			

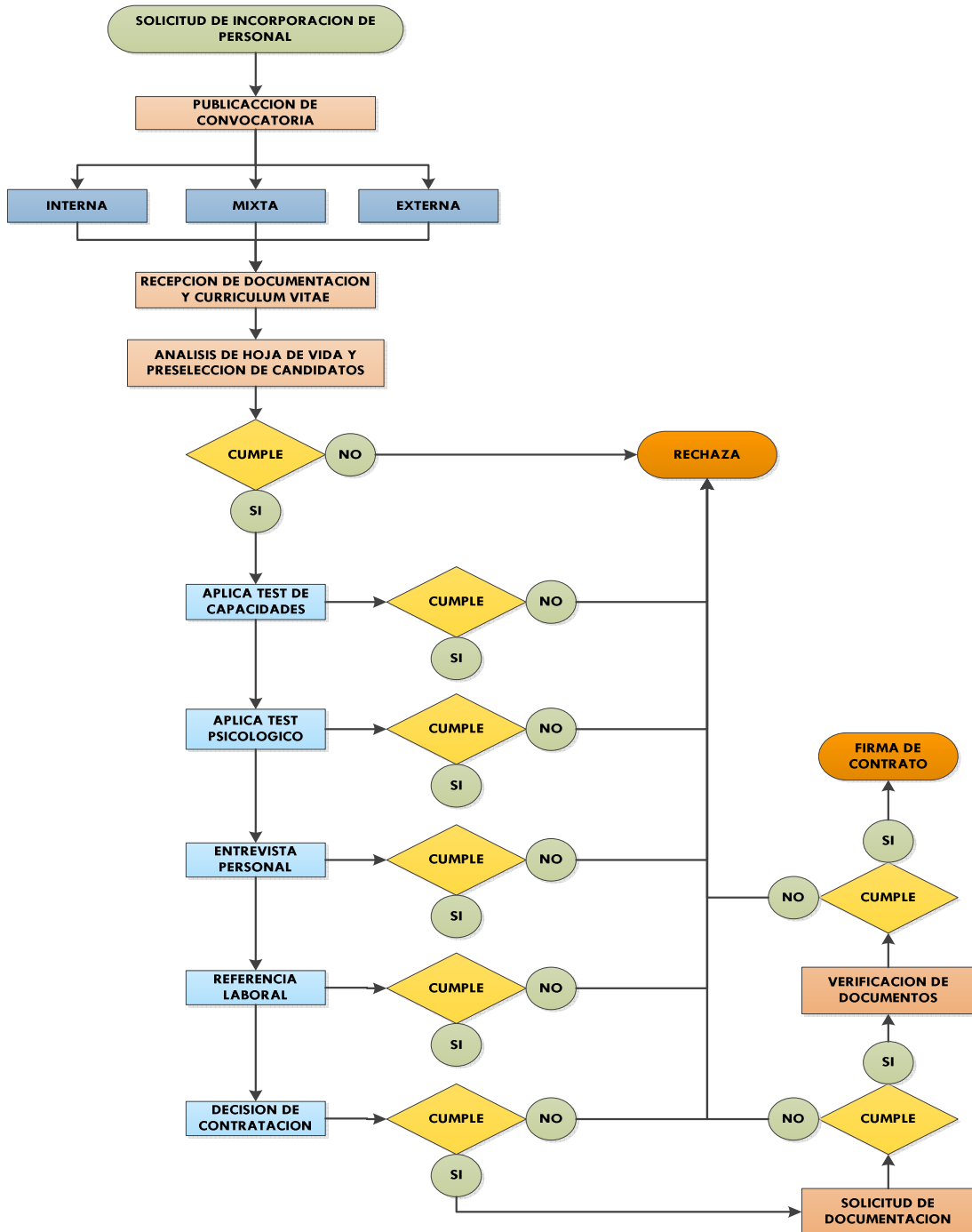


	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Cero (0) Incidentes y Accidentes de Salud Ocupacional en Obra por 10,000 HH, 10% de bono sobre su remuneración básica mensual.</li> <li>3. Cero (0) Incidentes y Accidentes de Salud Ocupacional en Obra por 100,000 HH, 20% de bono sobre su remuneración básica mensual.</li> </ol>
<b>Normas de Cumplimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sólo se deben contratar Profesionales que pertenezcan a un Colegio Profesional.</li> <li>2. Todo personal deberá cumplir con el Reglamento Interno Laboral.</li> <li>3. Todo personal mantendrá confidencialidad sobre información manejada en la empresa.</li> <li>4. Todo el personal de la empresa que participa del proyecto pasará por una Evaluación de Desempeño al final del proyecto, y dicha evaluación se guardará en su file personal.</li> </ol>
<b>Estrategias de Seguridad del Personal</b>	<p>El traslado de equipos costosos (Laptop y Equipos Topográficos) hacia y desde los locales de Oficinas a Obra, genera riesgo de robo o asalto para el personal que traslada el equipo, por tanto se fija como requerimiento de seguridad que cualquier traslado de equipos debe ser hecho por un mínimo de dos personas (nunca una sola), y con movilidad (taxi) pagada por la empresa. Los periodos de descanso del personal en campo, generan un riesgo de robo de los equipos de la empresa, por tanto se fija como requerimiento de seguridad que en el personal se rote durante el periodo de descanso a fin no dejar equipos sin resguardo.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 34. Flujo de proceso de contratación de personal.

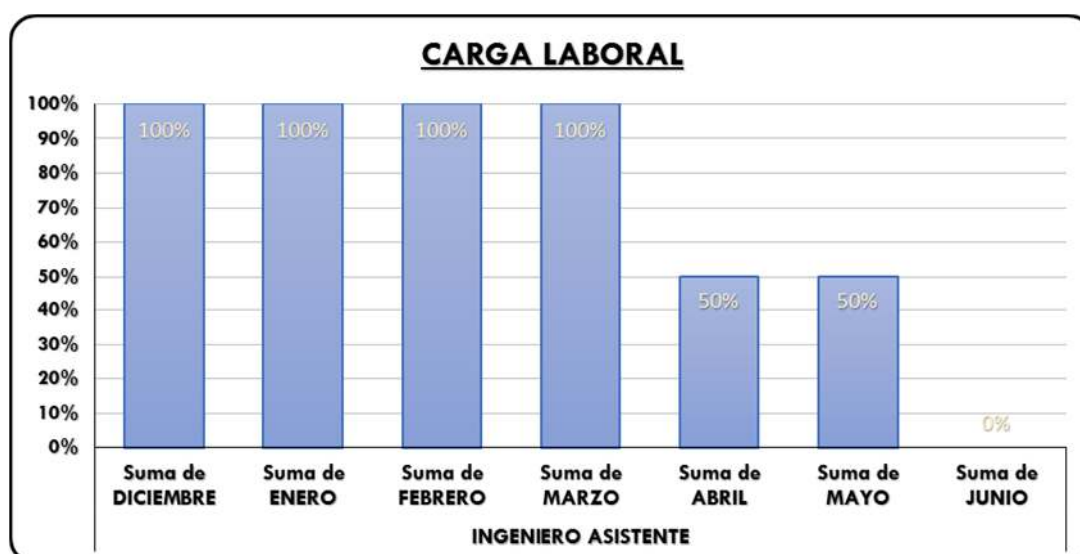
<b>PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS</b>	<b>CSJ_003_GRH</b> <b>001</b> <b>HOJA 1/1</b>
<b>FLUJO DE PROCESO DE CONTRATACION DE PERSONAL</b>	



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 35. Diagrama de carga de personal.

<b>PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS</b>	CSJ_003_GRH 002 HOJA 1/4
<b>DIAGRAMA DE CARGA DE PERSONAL</b>	



Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 54.** Modelo de Matriz de Roles y Responsabilidades.

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS						CSJ_003_GRH 003 HOJA 1/1				
MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES										
N°	WBS		PRINCIPALES RESPONSABILIDADES							
	"AMPLIACION DE CAPACIDAD INSTALADA EN SUBESTACION TAMBURCO - 40/50 MVA, 138/66.13.2 KV."		Gerente de PPTR	Gerente de Proyecto	Jefe Logístico	Controller	Ejecutivo de Ventas	Jefe de Ingeniería	Supervisor de Campo	Jefe de Obra Civil
1	DISEÑO									
	1.1	Ingeniería Básica		A		I		ES		
	1.2	Ingeniería de detalle		A		I		ES		
2	PROCURA									
	2.1	Transformador de Potencia		A	E	I		R		
	2.2	Tablero de Regulación		A	E	I		R		
	2.3	Tablero de Medición, Protección y Control		A	E	I		R		
	2.4	Materiales y Accesorios complementarios		A	E	I		R		
3	OBRAS CIVILES									
	3.1	Ingeniería de Obra		R		I			AP	E
	3.2	Cronograma y Ejecución		R		I	I		AP	E
	3.3	Informe Técnico y Ejecución		R		I			AP	E
4	MONTAJE Y PRUEBAS									
	4.1	Pruebas preliminares en sitio		I		I		P	A	
	4.2	Montaje e Instalación		I		I	I	P	A	
	4.3	Pruebas Eléctricas		I		I		P	A	
	4.4	Pruebas Mecánicas		I		I		P	A	
	4.5	Pruebas de Control		I		I		P	A	
5	PUESTA EN OPERACIÓN									
	5.1	Puesta en Operación en Vacío		A		I	I		PS	
	5.2	Puesta en Servicio con el Sistema General		A		I	I		PS	
6	GESTION DEL PROYECTO									
	6.1	Acta de Constitución del Proyecto		E		I				
	6.2	Cronograma de Ejecución		E		I				
	6.3	Definición y Gestión de Entregables		E		I				
	6.4	Plan de Riesgo y Gestión de Cambio		E		I				
	6.5	Cierre de Proyecto	I	A		I				
I	DEBE SER INFORMADO		A	APRUEBA						
E	RESPONSABLE DE EJECUCION		P	PARTICIPA						
R	REVISION REQUERIDA		S	SUSTENTA						

Fuente: Elaboración Propia.

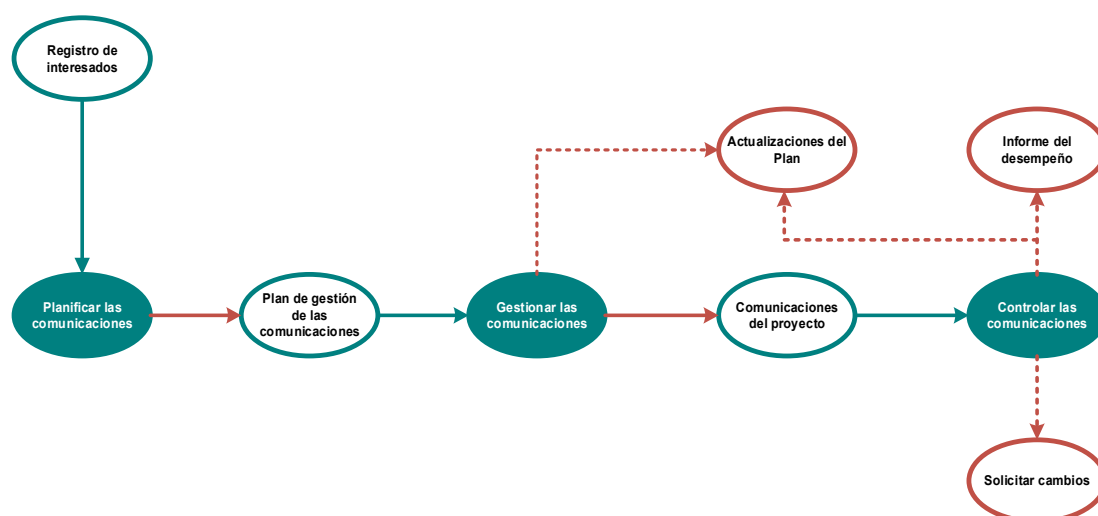
Finalmente, teniendo en cuenta las documentaciones generadas en la planificación de la gestión de recursos humanos, obtenemos la “Línea Base del Recursos Humanos”.

### 1.7. Gestión de las comunicaciones.

Para una óptima implementación de esta área de conocimiento en proyectos de construcción se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Tener establecida una matriz de identificación y clasificación de cada uno de los interesados del proyecto.
- Tener establecido cuáles son las políticas y procedimientos de distribución de la información.
- Tener establecido los procedimientos a seguir en la gestión de las expectativas de los interesados.
- Establecer las guías, pautas y procesos a seguir para la entrega de información a los interesados.

*Figura 36. Diagrama de flujo de proceso de gestión de las comunicaciones.*



Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 55.** Modelo de Matriz de Gestión de las Comunicaciones.

MATRIZ DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES										CSJ_008_CS 1 HOJA 1/1
N°	ACTIVIDAD	INTERESADO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	RESPONSABLE	INFORMACION QUE SERA COMUNICADA	METODO DE COMUNICACIÓN UTILIZADA	FORMA	FRECUENCIA DE COMUNICACIÓN	INFORMACION DE CONTACTO
01	Informe de avance	Gerente General	Oficina Principal	Sponsor	Gerente de Proyecto Residente de Obra	- Informe mensual de desempeño. - Informe final de avance aprobado.	Interactiva: Reunion y Resumen ejecutivo.	Presencial y documentado	Quincenal / Mensual	Correo electrónico / Teléfono Celular.
02	Seguimiento y control de avance del proyecto.	Gerente de Proyecto	Oficina Principal	Gerente de Obra	Residente de Obra Jefe de Oficina Técnica Ingeniero de Campo	- Reportes diarios de producción. - Plan de Dirección del Proyecto. - Informe semanal y mensual de desempeño.	Push: Correo electrónico, Documentos impresos.	Presencial y correo	Semanal	Correo electrónico / Teléfono Celular.
03	Seguimiento de riesgos y problemas	Residente de Obra	Zona de Proyecto	Residente de Obra	Jefe de SSOMA Administrador de Obra Jefe de Calidad	- Reporte de mitigación de riesgos. - Plan de gestión de riesgos. - Informe de Semanal de Control de Calidad	Push: Correo electrónico, Documentos impresos.	Presencial y correo	A solicitar	Correo electrónico / Teléfono Celular.
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, se recomienda actualizar continuamente la matriz de gestión de las comunicaciones a fin de poder mantener informados a los principales interesados; de lo contrario se podría originar conflicto entre los interesados principales y secundarios.

#### **1.8. Gestión de los riesgos.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en un proyecto de construcción, se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Tener identificado, catalogado y establecido el modelo de gestión de interesados a implementarse en el proyecto. Con ello hacer una revisión y determinar cuál es la influencia de los interesados en el desarrollo del proyecto.
- Tener establecido de manera formal el Plan de Gestión del Alcance, y establecer los sistemas de control sobre el mismo (Solicitudes de cambio, gestión de valor ganado y otros afines).
- Determinar cuál será el procedimiento para el monitoreo y control de los riesgos, este documento es actualizado y administrado por el área de Control de Riesgos de la empresa. Este documento está basado en todas las “lecciones aprendidas” de los proyectos similares ejecutados por la empresa.
- Se recomienda utilizar herramientas que se adecuen a la industria de la construcción; en esta investigación se recomienda utilizar las herramientas de Revisiones de la documentación, Técnica de tormenta de ideas y Técnica Delphi debido a que estas técnicas y herramientas permiten identificar de manera eficaz una lista de riesgos principales del proyecto.

**Tabla 56.** Modelo de Plan de Gestión de Riesgos.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS		CSJ_003_CO 010 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
<b>Título del Proyecto</b>	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS - MOTUPE	
<b>Gerente del Proyecto</b>	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores Gerente de Proyecto	
<b>Metodología</b>	Métodos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el análisis de riesgos se utilizara en método cualitativo y cuantitativo de categorización de riesgos.</li> </ul>
	Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía PMBOK</li> <li>Juicio de expertos.</li> <li>Reuniones.</li> <li>Tormenta de ideas.</li> <li>Técnica Delphi.</li> <li>Check List de riesgos.</li> </ul>
	Fuentes de Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sponsor y usuario.</li> <li>Registro de cuadernos de obras de proyectos pasados.</li> <li>Relación de no conformidades atendidas.</li> <li>Historial de conflictos afrontados en proyectos anteriores.</li> <li>Liquidaciones de Obras pasadas.</li> <li>Valorizaciones de obras pasadas.</li> </ul>
<b>Roles y Responsabilidades</b>	Los responsables de la gestión de riesgos, es el comité de gestión de riesgos conformada por: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerente de Proyectos.</li> <li>Jefe de Control de Calidad.</li> <li>Administrador.</li> </ul>	
<b>Presupuesto</b>	Para la gestión de riesgos, se ha asignado un presupuesto equivalente al 2.5% del Costo Directo del Proyecto.	
<b>Periodicidad</b>	El control de la gestión de riesgos se realizara con una periodicidad DOS VECES A LA SEMANA.	
<b>Categorías de Riesgos</b>	Ver Tabla de Categorización de riesgos.	
<b>Definiciones de Probabilidad e Impacto</b>	Ver Tabla de Categorización de riesgos. Ver Figura 35 – Modelo de Estructura de Desglose de Riesgos (RBS).	
<b>Matriz de Probabilidad e Impacto</b>	Ver Tabla de Modelo de Matriz de Probabilidad e Impacto.	
<b>Formato de la Gestión de riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de Riesgos.</li> <li>Evaluación Cualitativa de Riesgos.</li> <li>Plan de Respuesta a Riesgos.</li> </ul>	
<b>Seguimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de Monitoreo de Riesgos.</li> <li>Solicitud de Cambio.</li> <li>Acción Correctiva</li> </ul>	

Fuente: Elaboración Propia.

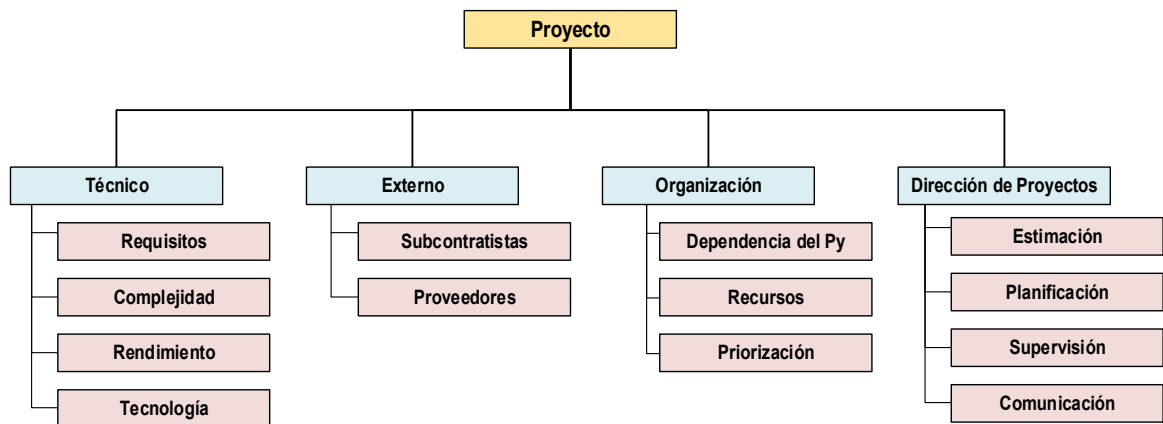


**Tabla 57.** Categorización de riesgos.

Objetivos del Proyecto		Muy Bajo (0.10)	Bajo (0.20)	Moderado (0.40)	Alto (0.60)	Muy Alto (0.80)
Costos	El presupuesto no exceda el presupuesto asignado.	Aumento del presupuesto < 3%	Aumento del presupuesto < 8%	Aumento del presupuesto entre 8% - 15%.	Aumento del presupuesto entre 16% - 25%.	Aumento del presupuesto entre >25%.
Tiempo	El plazo para la entrega del proyecto no debe exceder de diciembre 2014.	Retraso de la entrega < 3 días.	Retraso de la entrega < 5 días.	Retraso de la entrega entre 6 a 10 días.	Retraso de la entrega entre 11 a 15 días.	Retraso de la entrega > 15 días.
Alcance	Cambios en el Alcance inicial del Proyecto.	Cambios mínimos que no impactan en el presupuesto y cronograma.	Cambios mínimos que impactan en el presupuesto y cronograma en < 3%.	Cambios mínimos que impactan en el presupuesto y cronograma entre 4% - 7%.	Cambios mínimos que impactan en el presupuesto y cronograma entre 8% - 10%.	Cambios mínimos que impactan en el presupuesto y cronograma > 10%.
Calidad	Deben hacer pocas incidencias de no conformidades en las estructuras.	Número de incidencias < 5.	Número de incidencias entre 6 y 12.	Número de incidencias entre 13 y 20.	Número de incidencias entre 21 y 30.	Número de incidencias > 30.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 37.** Modelo de Estructura de Desglose de Riesgos (RBS).



Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 58.** Modelo Matriz de Probabilidad e Impacto.

Probabilidad	Amenazas / Oportunidades				
90%	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
70%	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
50%	0.5	1	1.5	2	2.5
30%	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
10%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
<b>Impacto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Fuente: Tesis “Planeamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la ciudad de Puno aplicando lineamientos de la Guía del PMBOK” – Julio 2013.

<b>Prob.</b>	Probabilidad
<b>Imp.</b>	Impacto
<b>Sev.</b>	Severidad

**Tabla 59.** Modelo Registro de Riesgos.

N°	Entregable EDT Afectado	Riesgo Identificado	Causa de los Riesgo	Impacto del Riesgo
R001	Acta de recepcion de obra.	Paros locales por desacuerdos sindicales.	No tener definido la gestion del acuerdo con sindicatos locales.	Alto
R002	Ingenieria del Detalle.	Demora en la entrega de terreno.	Demora en los tramites administrativos internos del cliente.	Moderado
R003	Construcción y Montaje	Cambios en la normatividad vigente	Demora en la aprobacion de la Ingenieria por parte del cliente.	Alto
R004	Concretos	Incumplimiento en el despacho de concreto por parte del sub contratista "DINO".	Cambios y retrasos en los ciclos de despacho del subcontratista DINO.	Alto
R005	Liquidacion del Proyecto	Demora en la aprobacion de Liquidacion de Obra.	Demora en los tramites administrativos internos del cliente.	Bajo
R006	Dossier de Calidad	Demora en la aprobacion del Dossier de Calidad.	Demora en los tramites administrativos internos del cliente.	Bajo

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 60.** Modelo de Tabla de Gestión de Riesgos.

N°	Riesgo	Categoría de Riesgo (RBS)	Probabilidad		Impacto				Suma de Impactos	Severidad	Tipo de Riesgo	Responsable	Respuesta al Riesgo	Disparador	Contingencia
			Categoría	%	Alcance	Costo	Tiempo	Calidad							
R001	Paros locales por desacuerdos sindicales.	Externo	Media	50%	1	3	3		7	3.50	Alto	Residente de Obra	Conformacion de Comité de obra.	Reporte de seguridad y vigilancia.	Activar los buffer de tiempo a fin de paralizar la obra sin afectar el cronograma.
R002	Demora en la entrega de terreno.	Externo	Baja	15%		1	3		4	0.60	Bajo	Residente de Obra	Reunión urgente con cliente.	Postergación de firma de acta de entrega de terreno.	Derivar recursos a oficina técnica para planificación de proyecto.
R003	Cambios en la normatividad vigente	Técnico	Media	40%	1	2	2	3	8	3.20	Alto	Jefe de Oficina Técnica	Verificar compatibilidad de normativa vigente.	Retraso en aprobacion de la ingeniería, SPI < 0.90.	Tener mayor control.
R004	Incumplimiento en el despacho de concreto por parte del sub contratista "DINO".	Externo	Bajo	25%	1	2	4	3	10	2.50	Alto	Residente de Obra / Logística	Coordinación con Residente de Obra Preparacion manual de concreto.	Retraso en entrega de concreto, CPI < 0.90	Buscar causas, considerar otros proveedores.
R005	Demora en la aprobacion de Liquidacion de Obra.	Externo	Media	40%		2			2	0.80	Bajo	Gerente de Proyectos	Reunión urgente con cliente.	Retraso en aprobacion de la ingeniería, SPI < 0.90.	Comunicación constante.
R006	Demora en la aprobacion del Dossier de Calidad.	Externo	Media	40%		2			2	0.80	Bajo	Gerente de Proyectos	Reunión urgente con cliente.	Retraso en aprobacion de la ingeniería, SPI < 0.90.	Comunicación constante.

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, se recomienda llevar un control y seguimiento constante a los riesgos de categoría “Media” y “Alta” a fin de establecer la mejor estrategia a usar para su gestión (Evitar, Mitigar o transferir); y en cuanto a los riesgos de categoría “Baja” mantenerlos en revisión constante sin prioridad a fin de que estos no se conviertan en un riesgo de categoría superior.

### **1.9. Gestión de las adquisiciones.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en un proyecto de construcción, se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Tener establecido el calendario de adquisición de materiales actualizado.
- Establecer la capacidad técnica en obra a fin de poder establecer que se puede hacer y que es necesario comprar (Técnica “Análisis de Hacer o Comprar”).
- Tener definidas las especificaciones técnicas de cada insumo, material o equipo a usarse en el proyecto.
- Tener establecido los sistemas de despacho y control de los almacenes.
- Haber establecido un flujo de proceso de adquisición de insumo, material o equipo, al mismo tiempo de tener establecido la modalidad de su adquisición (compra, alquiler o sesión de uso).

Teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas, se establece el siguiente modelo de plan de gestión de adquisiciones:

**Tabla 61.** Modelo Plan de Gestión de las Adquisiciones.

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES		CSJ_003_CO 010 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS - MOTUPE	
Gerente del Proyecto	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores Gerente de Proyecto – Constructora San Juan SRL.	
Acciones para gestionar las adquisiciones	<p>&lt; Descripción de cada proceso del PMBOK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de las entradas que realmente se van a usar</li> <li>Descripción de las herramientas que realmente se van a usar</li> <li>Descripción de las salidas que realmente se van a usar (en este caso, deberán desarrollarse las que corresponden a los procesos de planeamiento). &gt;. Ejemplo:</li> </ul> <p><b>1. Planificar las Adquisiciones</b></p> <p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Línea Base de Alcance.</li> <li>Documentación de requisitos.</li> <li>Cronograma del Proyecto.</li> <li>Registro de interesados.</li> </ul> <p>Técnicas y Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de Hacer o Comprar.</li> <li>Juicio de Expertos.</li> <li>Investigación de mercado.</li> <li>Reuniones.</li> </ul> <p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enunciado del trabajo relacionado a las adquisiciones.</li> <li>Documentos de las Adquisiciones.</li> <li>Decisión de Hacer o Comprar.</li> <li>Solicitudes de cambio.</li> </ul> <p><b>2. Efectuar las Adquisiciones</b></p> <p><b>3. Administrar las Adquisiciones</b></p> <p><b>4. Cerrar las Adquisiciones</b></p>	
Tipos de Contratos a utilizar	<p>&lt;Precio Fijo, Tiempo &amp; Materiales, Costo Reembolsable...etc.&gt;. Ejemplo:</p> <p>En el caso de Adquisiciones de materiales, insumos, mano de obra no calificada y equipos y herramientas se utilizara un contrato por Precios Unitarios de acorde con la unidad de medida a adoptarse.</p> <p>En el caso de servicios, se utilizara contratos a Suma Alzada (Precios Fijos).</p>	
Gestión de múltiples proveedores	<p>&lt;Indicar cómo serán gestionados múltiples proveedores, en los casos en que más de un proveedor suministre un entregable o cuando los trabajos o entregables de un proveedor estén relacionados con los de otro u otros proveedores&gt;. Ejemplo:</p> <p>En el caso donde se requiere de múltiples proveedores para un solo servicio o adquisición, se gestionara de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Establecer clausulas especificas referente a como se realizara la entrega de las adquisiciones, plazos, penalidades y resolución de controversias. Así mismo se deberá establecer quién será el responsable de la determinar la conformidad de la adquisición.</li> <li>Establecer las formas de pagos de los proveedores (se recomienda que estas sean mediante valorización).</li> <li>Establecer los criterios de control de calidad y auditorias continuas.</li> </ol>	

<b>Coordinación de adquisiciones con otras áreas del proyecto</b>	<p><i>&lt;Ejemplo: Coordinaciones con áreas logísticas y de compras &gt;.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Se realizarán coordinaciones con el Área de Oficina Técnica a fin de establecer las especificaciones y necesidades de las adquisiciones.</li> </ul>
<b>Restricciones y asunciones</b>	<p><i>&lt;Incluir restricciones y asunciones que podrían afectar las adquisiciones&gt;</i></p> <p>Asunciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Disponibilidad de proveedores en el mercado local.</li> <li>— Proveedor cumplirá con los plazos, especificaciones y calidad de los productos adquiridos.</li> <li>— La empresa cumplirá con los pagos puntuales a los proveedores.</li> </ul> <p>Restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Monopolio de proveedor de concreto local.</li> <li>— El costo de los insumos no excede el estipulado en el presupuesto.</li> </ul>
<b>Decisiones de fabricación propia o compra</b>	Ver Tabla N° 63 – Decisión de Hacer o Comprar.
<b>Hitos</b>	<p><i>&lt;Hitos relacionados a las adquisiciones&gt;. Ejemplo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inicio Excavación de Cimientos en Tanque Clarificador.</li> <li>— Inicio Vaciado Cimentación Tanque Clarificador.</li> </ul>
<b>Vendedores pre-calificados</b>	<p>Lista de vendedores pre-calificados si los hubieran o a quienes se convocará.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Proveedor de concreto – DINO Pacasmayo.</li> <li>— Proveedor de Polipropileno – Waterlau.</li> </ul>
<b>Métricas</b>	Se tomarán como referencia la medición de métricas de Satisfacción de Cliente que se obtienen de las encuestas de Evaluación de Sesión con relación a los diversos factores involucrados con los proveedores.

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 62.** Modelo Plan de Gestión de las Adquisiciones.

ENUNCIADO DEL TRABAJO DEL CONTRATO (SOW)		CSJ_003_DI 001 HOJA 1/1
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS – MOTUPE.	
Componente de la EDT	1.2. Ingeniería del Detalle	
Especificaciones de Entregables	Consisten en la elaboración del expediente técnico a nivel de detalle para la ejecución del proyecto, el mismo que deberá estar de acorde con las normativas vigentes y bajo los parámetros y estándares solicitados por el cliente.	
Alcance del trabajo	Expediente técnico que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Memoria Descriptiva.</li> <li>— Especificaciones técnicas.</li> <li>— Presupuestos.</li> <li>— Análisis unitarios.</li> <li>— Relación de Insumos.</li> <li>— Formula Polinómica.</li> <li>— Cronograma Valorizado y Gannt.</li> <li>— Planos por especialidades.</li> <li>— Estudios Básicos: Estudio de suelos, memoria de cálculo, estudio topográfico y otros afines.</li> </ul>	
Duración Estimada	1 ó días calendarios.	
Exclusiones	Las Especificaciones del equipamiento electromecánico es responsabilidad del cliente.	
Criterios de Aceptación	<p>Los criterios de aceptación se basaran en los contenidos mínimos del expediente técnico:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Memoria Descriptiva.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Nombre del proyecto.</li> <li>— Ubicación y accesibilidad a la zona.</li> <li>— Antecedentes.</li> <li>— Situación Actual.</li> <li>— Descripción del proyecto.</li> <li>— Monto de inversión.</li> <li>— Plazo de ejecución.</li> <li>— Procesos constructivos.</li> <li>— Modalidad de contratación.</li> </ul> </li> <li><b>2. Especificaciones técnicas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Normas generales de obra.</li> <li>— Normas técnicas usadas.</li> <li>— Descripción de partida.</li> <li>— Característica de los materiales, insumos, equipos y herramientas.</li> <li>— Proceso constructivos.</li> <li>— Base de pago.</li> <li>— Forma de pago.</li> </ul> </li> <li><b>3. Presupuestos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fecha de cotización de insumos.</li> <li>— Presupuesto general redondeado a 2 decimales.</li> <li>— Análisis unitario redondeado a 3 decimales.</li> <li>— Desagregado de gastos generales.</li> </ul> </li> <li><b>4. Estudios Básicos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Informe topográfico y libreta de campo.</li> <li>— Estudio de suelos firmado por profesional competente.</li> <li>— Estudio de impacto ambiental.</li> <li>— Panel fotográfico.</li> </ul> </li> <li><b>5. Planos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Planos especificados por cada especialidad.</li> <li>— Formato mínimo A3 y máximo A1.</li> </ul> </li> </ol>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cada especialidad deberá estar firmado por el profesional competente.</li> </ul>
<b>Requerimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El proyecto deberá cumplir con la normativa vigente de medio ambiente.</li> <li>— El proyecto deberá cumplir con las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).</li> <li>— El proyecto deberá elaborarse considerando los alcances acordados y con las consideraciones requeridas por el cliente.</li> </ul>
<b>Entregables</b>	Expediente Técnico detallado, de acorde con las normativas vigentes y en las especialidades requeridas.
<b>Forma de Pago</b>	<p>La forma de pago será:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 25% a la firma de contrato.</li> <li>— 60% con la entrega del Expediente Técnico.</li> <li>— 15% a la Aprobación del Expediente Técnico.</li> </ul>
<b>Participación del Cliente</b>	El cliente participara activamente en el desarrollo de la ingeniería de detalle, aportando sus alcances y solicitudes al proyecto. Esta participación se realizara mediante reuniones cada 2 días.
<b>Anexos</b>	No presenta.

Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 63.** Modelo Análisis de decisión de Hacer o Comprar.

Análisis de Decisión de Hacer o Comprar								
Servicio	Análisis			Decisión	Responsable de estimación independiente	Proveedores	Tipo de Contrato	Responsable de Adquisición
	Factores	Si	No					
Elaboración de Ingeniería de detalle	- Capacidad del recurso propio.		X	Compra	Oficina Técnica obra	Tecsur S.A.  Cesel S.A. Fyaga S.A.C.	Suma Alzada (Costo fijo)	Oficina técnica empresa
	- Experiencia en fabricación/ejecución.		X					
	- Producto de exportación.		X					
	- Riesgos elevados en fabricación/ejecución	X						
	- Limitaciones del presupuesto.	X						
	- Plazo de entrega del producto.	23 días						
Suministro de Concreto Pre mezclado	- Capacidad del recurso propio.		X	Compra	Residente de Obra / Equipo Técnico del proyecto	DINO - Pacasmayo	Precios Unitarios (Por unidad de medida)	Área de Logística del proyecto.
	- Experiencia en fabricación/ejecución.	X						
	- Producto de exportación.		X					
	- Riesgos elevados en fabricación/ejecución	X						
	- Limitaciones del presupuesto.	X						
	- Plazo de entrega del producto.	45 días						

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 64.** Modelo de Registro de Documentos de Adquisición.

<b>SOLICITUD DE PROPUESTA (RFP)</b>	
<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
<b>Título del Proyecto</b>	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS – MOTUPE.
<b>Componente de la EDT</b>	1.2. Ingeniería del Detalle
<b>Descripción del Trabajo solicitado.</b>	Consisten en la elaboración del expediente técnico a nivel de detalle para la ejecución del proyecto, el mismo que deberá estar de acorde con las normativas vigentes y bajo los parámetros y estándares solicitados por el cliente.
<b>Información Administrativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Terminos de Referencia del servicio.</li> <li>— Modalidad de contratación.</li> <li>— Métricas de calidad.</li> <li>— Criterios de conformidad.</li> <li>— Procedimientos de selección.</li> </ul>
<b>Requerimientos a cumplir</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Memoria Descriptiva.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Nombre del proyecto.</li> <li>— Ubicación y accesibilidad a la zona.</li> <li>— Antecedentes.</li> <li>— Situación Actual.</li> <li>— Descripción del proyecto.</li> <li>— Monto de inversión.</li> <li>— Plazo de ejecución.</li> <li>— Procesos constructivos.</li> <li>— Modalidad de contratación.</li> </ul> </li> <li><b>2. Especificaciones técnicas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Normas generales de obra.</li> <li>— Normas técnicas usadas.</li> <li>— Descripción de partida.</li> <li>— Característica de los materiales, insumos, equipos y herramientas.</li> <li>— Proceso constructivos.</li> <li>— Base de pago.</li> <li>— Forma de pago.</li> </ul> </li> <li><b>3. Presupuestos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fecha de cotización de insumos.</li> <li>— Presupuesto general redondeado a 2 decimales.</li> <li>— Análisis unitario redondeado a 3 decimales.</li> <li>— Desagregado de gastos generales.</li> </ul> </li> <li><b>4. Estudios Básicos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Informe topográfico y libreta de campo.</li> <li>— Estudio de suelos firmado por profesional competente.</li> <li>— Estudio de impacto ambiental.</li> <li>— Panel fotográfico.</li> </ul> </li> <li><b>5. Planos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Planos especificados por cada especialidad.</li> <li>— Formato mínimo A3 y máximo A1.</li> </ul> </li> </ol> <p>Cada especialidad deberá estar firmado por el profesional competente.</p>
<b>Referencias – Calificación del Proveedor</b>	Se calificara teniendo en cuenta los siguientes criterios:
<b>Información complementaria del proveedor</b>	El proveedor deberá tener como mínimo 2 años de experiencia en el sector a contratar.

<b>Costos y Condiciones de pago.</b>	Monto a contratar: S/. 25,500.00 Condiciones de pago: <ul style="list-style-type: none"> <li>— 20% a la firma de contrato.</li> <li>— 25% a la aprobación de Planos Estructurales y Arquitectura.</li> <li>— 25% a la presentación de Expediente Técnico.</li> <li>— 30% a la conformidad de Expediente Técnico por parte de la Supervisión.</li> </ul>
<b>Contrato, licencias y garantías</b>	Se realizara la retención del 10% del monto contratado como garantía de fiel cumplimiento.

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 65.** Modelo de Evaluación técnica de propuesta.

**CUADRO COMPARATIVO DE PROVEEDORES (PROPUESTA TECNICA)**

CODIFICACION: **0004** (VER CUADRO N° 01)  
 OBRA : CONSTRUCCION DE TANQUE CISTERNA CONTRA INCENDIOS  
 UBICACIÓN: MOTUPE - MOTUPE - LAMBAYEQUE  
 CLIENTE: UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JHONSTON SAA  
 CONTRATISTA: CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL **1001** (VER CUADRO N° 02)

FECHA DE COMPARATIVO: viernes, 07 de Febrero de 2014

PARTIDA CONTROL : INGENIERIA DE DETALLE **SIMB.**  
 UNIDAD DE APLIC. : EXPEDIENTE TECNICO **ING**  
**ET**

**DATOS DE PROVEEDORES**

ITEM	RAZON SOCIAL	RUC
A	F & Y CONTRATISTAS GENERALES SAC.	20405032180
B	G+G CONTRATISTAS	20453800769
C	CONVECAL S.A.	10176140904
D	CYF INGENIEROS SAC	20480606257
E		

ITEM	DESCRIPCION DE EVALUACIÓN	EVALUACIÓN		PROVEEDOR				
		CRITERIO	PUNTAJE	A	B	C	D	E
01	<b>Experiencia en el sector</b> Se calificará este requisito de acuerdo al grado de experiencia que presenten los proveedores en el mercado nacional.	0 a 2 años	20	20	20	30	40	
		2 a 5 años	30					
		mayor a 5 años	40					
02	<b>Volumen de venta</b> Se calificará este requisito de acuerdo al volumen de venta anual registrado el año anterior (según declaración jurada del PDT).	De S/. 10,000 - S/. 100,000	10	20	20	30	30	
		De S/. 100,000 - S/. 500,000	20					
		Mayor a S/. 500,000	30					
03	<b>Experiencia de profesionales</b> Se calificará este requisito de acorde con la experiencia de los profesionales propuestos (certificados de trabajos y contratos).	0 a 3 años	10	10	20	30	10	
		3 a 5 años	20					
		mayor a 5 años	30					
PUNTAJE				50	60	90	80	0
ORDEN DE PRELACIÓN				4	3	1	2	

OBSERVACIONES:

Solicitado por:

V° B° Residente

V° B° Administracion

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 66.** Modelo de Evaluación económica de propuesta.

**CUADRO COMPARATIVO DE PROVEEDORES (PROPUESTA ECONOMICA)**

CODIFICACION: **0004** (VER CUADRO N° 01)  
 OBRA : CONSTRUCCION DE TANQUE CISTERNA CONTRA INCENDIOS  
 UBICACIÓN: MOTUPE - MOTUPE -LAMBAYEQUE  
 CLIENTE: UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JHONSTON SAA  
 CONTRATISTA: CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL **1001** (VER CUADRO N° 02)

FECHA DE COMPARATIVO: viernes, 07 de Febrero de 2014

PARTIDA CONTROL : INGENIERIA DE DETALLE **SIMB.**  
 UNIDAD DE APLIC. : EXPEDIENTE TECNICO **ING**  
**ET**

**DATOS DE PROVEEDORES**

ITEM	RAZON SOCIAL	RUC
A	F & Y CONTRATISTAS GENERALES SAC.	20405032180
B	G+G CONTRATISTAS	20453800769
C	CONVECAL S.A.	10176140904
D	CYF INGENIEROS SAC	20480606257
E		

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO BASE	PROVEEDOR					MEJOR PRECIO	VARIACION DE PRECIO	MEJOR PROVEEDOR
				A	B	C	D	E			
01	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	M3	S/. 85.42	S/. 88.00	S/. 87.50	S/. 89.00	S/. 87.29		S/. 87.29	-S/. 1.87	D
02	ARENA AMARILLA	M3	S/. 75.92	S/. 78.00	S/. 77.50	S/. 70.00	S/. 120.00		S/. 70.00	S/. 5.92	C
03											
04											
05											
06											
07											
PUNTAJE				90	91	100	31	0			
ORDEN DE PRELACIÓN				3	2	1	4				

OBSERVACIONES:

Solicitado por:

V° B° Residente

V° B° Administracion

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 67.** Modelo de Resumen de Evaluación de propuesta.

**Resumen de Evaluacion de propuesta**

CODIFICACION: **0004** (VER CUADRO N° 01)  
 OBRA: CONSTRUCCION DE TANQUE CISTERNA CONTRA INCENDIOS  
 UBICACIÓN: MOTUPE - MOTUPE - LAMBAYEQUE  
 CLIENTE: UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JHONSTON SAA  
 CONTRATISTA: CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL **1001** (VER CUADRO N° 02)

ITEM	CRITERIO	PONDERACIÓN	PROVEEDOR				
			A	B	C	D	E
1	Evaluación Técnica	40.00%	50.00	60.00	90.00	80.00	0.00
2	Evaluación Económica	60.00%	89.72	91.00	100.00	30.53	0.00
<b>PUNTAJE FINAL</b>			<b>73.83</b>	<b>78.60</b>	<b>96.00</b>	<b>50.32</b>	<b>0.00</b>
<b>ORDEN DE PRELACIÓN</b>			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	

<b>PROVEEDOR GANADOR:</b>	<b>CONVECAL S.A.</b>
---------------------------	----------------------

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 68.** Modelo de Solicitud de Compra.

**REQUERIMIENTO DE MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

CODIFICACION: **0001** (VER CUADRO N° 01)  
 OBRA: CONSTRUCCION DE TANQUE CLARIFICADOR, CLORINADOR Y UASB - PTAR BACKUS - MOTUPE  
 UBICACIÓN: MOTUPE - MOTUPE - LAMBAYEQUE  
 CLIENTE: UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JHONSTON SAA  
 CONTRATISTA: CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL **1001** (VER CUADRO N° 02)  
 FECHA DE REQ.: \_\_\_\_\_  
 PARTIDA CONTROL : CONCRETO **CO**  
 UNIDAD DE APLIC. : AGREGADO GRUESO **CO01**

Se solicita los sgte. Insumos:

Item	Descripcion del Insumo	Unidad	Cantidad	Area
1	Piedra Chancada de 1/2"	m3	150	Producción
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Observaciones.-

.....  
 .....

Solicitado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por:

Fecha de Entrega : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....  
**V° B° Residente**

.....  
**V° B° Almacen**

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, se recomienda implementar como mínimo los formatos establecidos en este ítem, con la finalidad de poder obtener una óptima planificación de las adquisiciones y con ello facilitar el buen control de las adquisiciones.

#### **1.10. Gestión de los Interesados.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en un proyecto de construcción, se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Establecer en la reunión “Kick Off” cuáles son los principales interesados en el proyecto.
- Establecer un listado preliminar con datos de contacto, cargos, nivel de decisión e importancia del interesado.
- Se recomienda categorizar de manera preliminar los interesados en: Principales, auxiliares, secundarios y población.

Teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas, se establece el siguiente modelo de plan de gestión de adquisiciones:



**Tabla 69.** Modelo de Plan de Gestión de los Interesados.

PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS		CSJ_003_CO 010 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
<b>Título del Proyecto</b>	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS - MOTUPE	
<b>Gerente del Proyecto</b>	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores Gerente de Proyecto – Constructora San Juan SRL.	
<b>Estrategia de Gestión de Interesados</b>	<p>&lt;Cuales son los atributos que serán usados para conocer totalmente a los interesados. Ejemplos datos personales, nivel de interés, requerimientos, poder, autoridad etc.&gt;.Ejemplo:</p> <p><b>Atributos de Interesados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Nombres completos.</li> <li>— Autoridad.</li> <li>— Tipo de interesado.</li> <li>— Requerimientos e Intereses.</li> <li>— Nivel de poder.</li> </ul>	
	<p>&lt;Cuáles son los niveles de compromiso deseado de los interesados claves para el éxito del proyecto&gt;. Ejemplo:</p> <p><b>Compromiso de los interesados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Apoyo.</li> <li>— Neutro.</li> <li>— Opositor.</li> </ul>	
	<p>&lt;Cómo gestionar el impacto de los cambios con las partes involucradas e impactadas&gt;. Ejemplo: Ver figura N°36 - Matriz de Poder/Interés de los Interesados.</p>	
	<p>&lt;Cuales será la estrategia de comunicación con los interesados según la fase del proyecto&gt;. Ver tabla N°55 - Matriz de Gestión de las Comunicaciones.</p>	
	<p>&lt;Cuál será la estrategia para alcanzar compromiso de los interesados a lo largo del proyecto&gt;</p>	
	<p>&lt;Cual será la estrategia para mantener intacta la buena relación entre el equipo del proyecto y los interesados, con el objetivo de satisfacer las necesidades y requerimientos de los interesados&gt;</p>	
	<p>&lt;Cómo serán abordados y solucionados los conflictos que puedan surgir&gt;</p>	
	<p>&lt;Como será realizado el monitoreo de la estrategia de gestión de interesados para asegurar que esté dando resultados durante el ciclo de vida del proyecto&gt;</p>	

Fuente: Elaboración Propia.

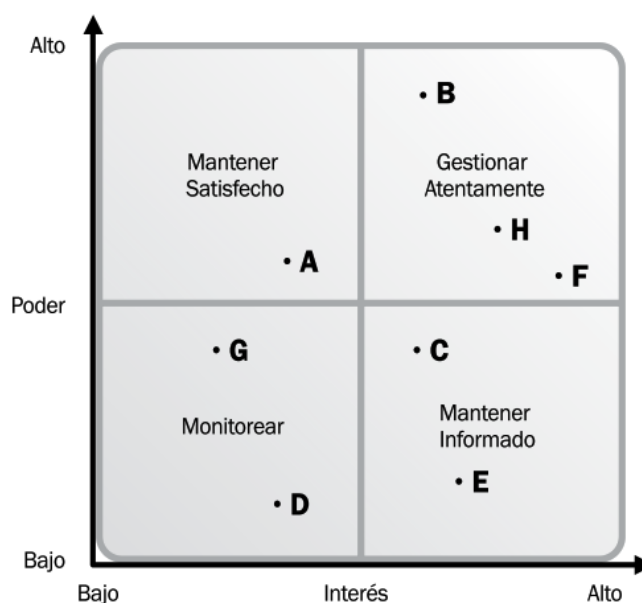
**Tabla 70.** Modelo de Información de los Interesados.

**INFORMACIÓN DE LOS INTERESADOS**

Nro.	Interesado	Cargo en la organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de Contacto
1	Walter Gonzales Fernández	Gerente General	Oficina Principal	Responsable de la gestión, control y seguimiento de los procesos realizados en todos los proyectos de la organización.	correo: obras@sanjuansrl.pe telef. 965...342
2	Luis Paul Cabanillas Flores	Gerente de Proyectos	Obra	Responsable de la gestión, control y seguimiento de los procesos realizados en el proyecto.	correo: lcabanillas@sanjuansrl.pe telef. 9714...577
3	Alejandro A. R.	Residente de Obra	Obra	Responsable técnico del desarrollo del proyecto.	correo: aahumada@sanjuansrl.pe telef. 963...9
4	Martin V. O.	Jefe de SSOMA	Obra	Responsable del sistema de seguridad y salud en obra.	correo: mvasques@sanjuansrl.pe telef. 931...8
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Elaboración Propia.

*Figura 38. Matriz Poder/Interés con Interesados.*



Fuente: PMI.

**Tabla 71.** Modelo de Evaluación de Información de los Interesados.

**EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS INTERESADOS**

Nro.	Interesado	Tipo de Interesado	Principales Necesidades e Intereses	Principales Requerimientos	Poder en el Proyecto	Influencia en el Proyecto	Interes en el Proyecto	Grado de Impacto en el Proyecto	Fase en el proyecto de mayor participación
					A: Alto	M: Moderado	B: Bajo		
1	Walter Gonzales Fernández	Lider	Mantenerse informado de los avances y sucesos en el proyecto	Cumplir con los objetivos propuestos para el proyecto.	A	A	A	A	Planificación
2	Luis Paul Cabanillas Flores	Partidario	Actualizacion diaria de la produccion, costo y calidad de el proyecto.	Cumplir los objetivos en el plazo establecido, al menor costo y con la mejor calidad.	M	A	A	A	Planificación/Ejecución
3	Alejandro A. R.	Partidario	Actualizacion diaria de la produccion, costo y calidad de el proyecto.	Cumplir los objetivos en el plazo establecido, al menor costo y con la mejor calidad.	M	M	A	M	Planificación/Ejecución
4	Martin V. O.	Neutral	Identificacion de riesgos y peligros en la zona del proyecto.	Supervisar el uso debido de las normas de seguridad y salud en obra.	B	B	A	B	Ejecución
5	Martin Ortiz Garcia	Reticente	Actualizacion diaria del avance y calidad de el proyecto.	Cumplir con las necesidades especificadas del proyecto.	A	A	A	A	Ejecución
6									

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 72.** Modelo de Evaluación de Estrategias con los Interesados.

**MATRIZ DE EVALUACION DE ESTRATEGIAS CON INTERESADOS**

Nro.	Interesado	Nivel de Participación	Clasificación	Evaluación del impacto de no cumplir con sus requerimientos	Estrategia potencial para conseguir su apoyo en el proyecto
		A: Alto M: Moderado B: Bajo	Ap: Apoyo N: Neutral O: Opositor		
1	Walter Gonzales Fernández	A	Ap	Recorte de presupuesto para la ejecución del proyecto.	Gestionar Atentamente
2	Luis Paul Cabanillas Flores	A	Ap	Retrasos y sobrecostos en el proyecto.	Mantener Informado
3	Alejandro A. R.	M	Ap	Retrasos y sobrecostos en el proyecto.	Mantener Informado
4	Martin V. O.	M	Ap	Sobrecostos en gastos medicos e indemnizaciones, ademas de perdida de horas hombre.	Monitorear
5	Martin Ortiz Garcia	A	O	Sobrecostos y penalidades, en un extremo resolucion de contrato.	Gestionar Atentamente

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, se recomienda realizar un monitoreo periódico y un seguimiento continuo de las actualizaciones a la matriz de “Evaluación de Información de los Interesados”; a fin de que no existan interesados que hayan cambiado en su categorización y clasificación y por ende no se esté aplicando una adecuada estrategia para gestionar sus intereses.

#### **1.11. Gestión de la higiene, salud, seguridad y medio ambiente.**

Para la implementación de esta área de conocimiento en la construcción, se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de establecer el alcance del proyecto:

- Establecer cuáles serán las legislaciones o normas ambientales que se aplicaran para el proyecto.
- Definir cuál es la Política Ambiental de la empresa.
- Establecer las métricas medio ambientales.
- Establecer el comité de Control Ambiental del Proyecto.

- Establecer los roles, responsabilidades y funciones del comité de Control Ambiental del Proyecto.
- Establecer los criterios de evaluación del desarrollo de higiene, salud, seguridad y medio ambiente.

Teniendo en consideración las recomendaciones establecidas, se establecen las siguientes pautas y formatos para la planificación, control y seguimiento de esta área de conocimiento:

**Tabla 73.** Modelo de listado de métricas de higiene, salud, seguridad y medio ambiente.

Nro.	Indicador		Criterio de medición		
			Excelente	Objetivo	Umbral
1	Indice de accidentabilidad (Numero de Horas Hombres no laboradas)	Nivel 1	0	0	0
		Nivel 2	5	10	6
		Nivel 3	< 20	20	> 20
2	Tasa de capacitaciones y competencia (Porcentaje de personal capacitado)		100%	95%	90%
3	Aplicación de medidas de mitigación ambiental		100%	90%	80%
4	Mediciones de contaminación ambiental en la ejecución del proyecto (Aire, suelo y agua)	Nivel 1	0%	0%	0%
		Nivel 2	10%	5%	5%
		Nivel 3	< 80%	80%	> 80%
5	Cumplimiento de las medidas de seguridad por el personal obrero.		100%	90%	80%
6	Cumplimiento de las medidas medio ambientales por el personal obrero.		100%	80%	70%

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 74.** Modelo de criterio de medición de higiene, salud, seguridad y medio ambiente.

Nro.	Indicador	Medición	Frecuencia
1	Indice de accidentabilidad (Numero de Horas Hombres no laboradas)	Numero de accidentes e incidentes en obra / total de horas trabajadas en el periodo	Mensual
2	Tasa de capacitaciones y competencia (Porcentaje de personal capacitado)	Numero de horas de capacitaciones / total de horas trabajadas en el periodo	Mensual
3	Aplicación de medidas de mitigacion ambiental	% medicion de 1 a 100 durante el monitoreo y evaluacion del cumplimiento.	Bimensual
4	Mediciones de contaminacion ambiental en la ejecucion del proyecto (Aire, suelo y agua)	% medicion de 1 a 100 durante el monitoreo y evaluacion del cumplimiento.	Quincenal
5	Cumplimiento de las medidas de seguridad por el personal obrero.	Numero de requisitos de cumplimiento / Número de requisitos aplicables x 100	Quincenal
6	Cumplimiento de las medidas de seguridad por el personal obrero.	Numero de requisitos de cumplimiento / Número de requisitos aplicables x 100	Bimensual
7	Cumplimiento de las medidas medio ambientales por el personal obrero.	Numero de requisitos de cumplimiento / Número de requisitos aplicables x 100	Bimensual

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 75.** Lista de control de planes de higiene, salud, seguridad y medio ambiente (Checklist).

Clave	W - Inspección Semanal de Área de Trabajo	Q - Auditoría Trimestral	B - Auditoría Bianual	A - Auditoría Anual
	Frecuencia			
	W	Q	B	A
Inspecciones de EPPs	x			
Inspecciones de zonas de trabajo	x			
Plan de control de Seguridad, Salud y Medio Ambiente		x		
Permisos de trabajos peligrosos	x			
IPERC de tareas en obra	X			
Auditorias de planes de seguridad, salud y medio ambiente			x	

Fuente: Elaboración Propia.

Para el **Aseguramiento de la gestión de higiene, salud, seguridad y medio ambiente**, se recomienda utilizar la técnica de

*Figura 39. Checklist de chequeo de EPPs.*

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 40. Formato de Registro de Accidentes.

SRIC-SST-R01		<b>REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO</b>										
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:												
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL				RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO												
N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR		N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR				NOMBRE DE LA ASEGURADORA						
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:												
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:												
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL				RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO												
N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR		N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR				NOMBRE DE LA ASEGURADORA						
DATOS DEL TRABAJADOR :												
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO:								N° DNI/CE		EDAD		
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO		SEXO F/M	TURNO D/T/N	TIPO DE CONTRATO	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO		N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del accidente)			
INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO												
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE				FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE					
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO						
MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO				MARCAR CON (X) GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)					N° DÍAS DE DESCANSO MÉDICO		N° DE TRABAJADORES AFECTADOS	
ACCIDENTE LEVE		ACCIDENTE INCAPACITANTE		MORTAL		TOTAL TEMPORAL		PARCIAL TEMPORAL		PARCIAL PERMANENTE		TOTAL PERMANENTE
DESCRIBIR PARTE DEL CUERPO LESIONADO (De ser el caso):												
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO												
<p>Describe sólo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.</p> <p><b>Adjuntar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaración del afectado sobre el accidente de trabajo.</li> <li>- Declaración de testigos (de ser el caso).</li> <li>- Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso.</li> </ul>												
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL ACCIDENTE DE TRABAJO												
Cada empresa o entidad pública o privada, puede adoptar el modelo de determinación de causas, que mejor se adapte a sus características y debe adjuntar al presente formato el desarrollo de la misma.												
MEDIDAS CORRECTIVAS												
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA						RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)	
								DÍA	MES	AÑO		
1.-												
2.-												
3.-												
4.-												
5.-												
6.-												
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN												
Nombre del responsable del registro:						Cargo:		Fecha:		Firma:		
Nombre del responsable de la investigación:						Cargo:		Fecha:		Firma:		

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 41. Formato de Enfermedades Ocupacionales.

SRIC-SST-02		<b>REGISTRO DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES</b>																		
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:																				
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL			RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)				TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL									
AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD		COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO							LINEAS DE PRODUCCIÓN Y/O SERVICIOS											
		N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR		N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR		NOMBRE DE LA ASEGURADORA														
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:																				
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:																				
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL			RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)				TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL									
AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD		COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO							LINEAS DE PRODUCCIÓN Y/O SERVICIOS											
		N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR		N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR		NOMBRE DE LA ASEGURADORA														
DATOS REFERENTES A LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL																				
TIPO DE AGENTE QUE ORIGINO LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL (VER TABLA REFERENCIAL 1)		N° ENFERMEDADES OCUPACIONALES PRESENTADAS EN CADA MES POR TIPO DE AGENTE										NOMBRE DE LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL	PARTE DEL CUERPO O SISTEMA DEL TRABAJADOR AFECTADO	N° TRAB. AFECTADOS	ÁREAS	N° DE CAMBIOS DE PUESTOS GENERADOS DE SER EL CASO				
		AÑO:																		
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O						N	D		
TABLA REFERENCIAL 1: TIPOS DE AGENTES																				
FÍSICO			QUÍMICO			BIOLÓGICO			DISERGONÓMICO			PSICOSOCIALES								
Ruido	F1	Gases	Q1	Virus	B1	Manipulación inadecuada de carga	D1	Hostigamiento psicológico		P1										
Vibración	F2	Vapores	Q2	Bacilos	B2	Diseño de puesto inadecuado	D2	Estrés laboral		P2										
Iluminación	F3	Neblinas	Q3	Bacterias	B3	Posturas inadecuadas	D3	Turno rotativo		P3										
Ventilación	F4	Rocio	Q4	Hongos	B4	Trabajos repetitivos	D4	Falta de comunicación y entrenamiento.		P4										
Presión alta o baja	F5	Pollo	Q5	Parásitos	B5	Otros, indicar	D5	Autoritarismo		P5										
Temperatura (Calor o frío)	F6	Humos	Q6	Insectos	B6			Otros, indicar		P6										
Humedad	F7	Líquidos	Q7	Roedores	B7															
Radiación en general	F8	Otros, indicar	Q8	Otros, indicar	B8															
Otros, indicar	F9																			
DETALLE DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES POR TIPO DE AGENTE																				
Adjuntar documento en el que consten las causas que generan las enfermedades ocupacionales y adicionalmente indicar una breve descripción de las labores desarrolladas por el trabajador antes de adquirir la enfermedad.																				
COMPLETAR SÓLO EN CASO DE EMPLEO DE SUSTANCIAS CANCERIGENAS (Ref. D.S. 039-93-PCM / D.S. 015-2005-SA)																				
MEDIDAS CORRECTIVAS																				
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA					RESPONSABLE			FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)									
1.-																				
2.-																				
3.-																				
4.-																				
5.-																				
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN																				
Nombre del responsable del registro:					Cargo:			Fecha:			Firma:									
Nombre del responsable de la investigación:					Cargo:			Fecha:			Firma:									

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 42. Formato de Registro de Incidentes.

SRIC-SST-03		REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES																			
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:																					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL				RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL										
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:																					
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:																					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL				RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL										
DATOS DEL TRABAJADOR (A): Completar sólo en caso que el incidente afecte a trabajador(es).																					
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR :								N° DNI/CE		EDAD											
ÁREA		PUESTO DE TRABAJO		ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO		SEXO F/M	TURNO D/T/N	TIPO DE CONTRATO		TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO		N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del suceso)									
INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE																					
MARCAR CON (X) SI ES INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE																					
INCIDENTE PELIGROSO				( )				INCIDENTE				( )									
N° TRABAJADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS								DETALLAR TIPO DE ATENCIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (DE SER EL CASO)													
N° POBLADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS																					
FECHA Y HORA EN QUE OCURRIÓ EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE				FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN				LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL HECHO													
DÍA		MES		AÑO		HORA		DÍA		MES		AÑO									
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE																					
<p>Describe solo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.</p> <p><b>Adjuntar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaración del afectado, de ser el caso.</li> <li>- Declaración de testigos, de ser el caso.</li> <li>- Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso.</li> </ul>																					
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE																					
MEDIDAS CORRECTIVAS																					
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA A IMPLEMENTARSE PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA						RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)										
								DÍA MES AÑO													
1.-																					
2.-																					
3.-																					
4.-																					
5.-																					
RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN																					
Nombre del responsable del registro:						Cargo:			Fecha:			Firma:									
Nombre del responsable de la investigación:						Cargo:			Fecha:			Firma:									

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 43. Formato de Registro de Factores de Riesgo.

<b>SRIC-SST-04</b>	<b>REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS</b>			
<b>DATOS DEL EMPLEADOR:</b>				
<b>RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL</b>	<b>RUC</b>	<b>DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)</b>	<b>TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>	<b>Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL</b>
<b>DATOS DEL MONITOREO</b>				
<b>ÁREA MONITOREADA</b>	<b>FECHA DEL MONITOREO</b>	<b>INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO (AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS)</b>		
<b>CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SÍ/NO)</b>	<b>FRECUENCIA DE MONITOREO</b>	<b>Nº TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL</b>		
<b>NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)</b>				
<b>RESULTADOS DEL MONITOREO</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS</b>				
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO</b>				
<b>ADJUNTAR :</b>				
- Programa anual de monitoreo.				
- Informe con resultados de las mediciones de monitoreo, relación de agentes o factores que son objetos de la muestra, límite permisible del agente monitoreado, metodología empleada, tamaño de muestra, relación de instrumentos utilizados, entre otros.				
- Copia del certificado de calibración de los instrumentos de monitoreo, de ser el caso.				
<b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>				
<b>NOMBRE:</b>	<b>CARGO:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FIRMA:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 44. Formato de Registro de Inspecciones Internas.

JR-SST-R07 Versión: 01-2017 Fecha: 02/11/17		<b>REGISTRO DE INSPECCIONES INTERNAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>			
<b>DATOS DEL EMPLEADOR:</b>					
<b>RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL</b>	<b>RUC</b>	<b>DOMICILIO</b> (Dirección, distrito, departamento, provincia)	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>	<b>Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL</b>	
<b>OBRA</b>		<b>LUGAR DE LA INSPECCIÓN</b>	<b>FECHA DE LA INSPECCIÓN</b>	<b>HORA DE LA INSPECCIÓN</b>	
<b>RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN</b>		<b>TIPO DE INSPECCIÓN (MARCAR CON X)</b>			
		PLANEADA (    )    NO PLANEADA (    )    OTRO, DETALLAR (    )			
<b>OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN INTERNA</b>					
<b>RESULTADO DE LA INSPECCIÓN</b>					
Indicar nombre completo del personal que participó en la inspección interna.					
<b>DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA ANTE RESULTADOS DESFAVORABLES DE LA INSPECCIÓN</b>					
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>					
<b>ADJUNTO :</b>					
<b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>					
<b>NOMBRE:</b>	<b>CARGO:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FIRMA:</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

*Figura 45. Formato de Registro de Estadísticas de Seguridad y Salud.*

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 46. Formato de Registro de Equipos de Seguridad o Emergencia.

JR-SST-R07 Versión: 01-2017 Fecha: 02/11/17		<b>REGISTRO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD O EMERGENCIA</b>						
<b>DATOS DEL EMPLEADOR:</b>								
<b>RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL</b>		<b>RUC</b>	<b>DOMICILIO</b> (Dirección, distrito, provincia, departamento)		<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>		<b>N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL</b>	
					CONSTRUCCIÓN			
<b>PROYECTO</b>					<b>UBICACIÓN</b>			
<b>MARCAR (X)</b>								
<b>TIPO DE EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO</b>								
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (    )					EQUIPO DE EMERGENCIA (    )			
<b>NOMBRE DEL EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO</b>								
<b>DATOS DE LOS TRABAJADORES</b>								
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	DNI	ACTIVIDAD O TAREA A DESAROLLAR	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	FIRMA
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
<b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>								
NOMBRE:			CARGO:		FECHA:		FIRMA:	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 47. Formato de Registro de Inducción y Charla de Seguridad.

JR-SST-R08 Versión: 01-2017 Fecha: 02/11/17		<b>REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA</b>			
<b>DATOS DEL EMPLEADOR:</b>					
<b>RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL</b>	<b>RUC</b>	<b>DOMICILIO</b> (Dirección, distrito, provincia, departamento)	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>	<b>N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL</b>	
<b>PROYECTO</b>			<b>UBICACIÓN</b>		
<b>MARCAR (X)</b>					
INDUCCIÓN ( )	CAPACITACIÓN ( )	CHARLA DIARIA ( )	ENTRENAMIENTO ( )	SIMULACRO DE EMERGENCIA ( )	
TEMA:					
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:					
FECHA:					
TIEMPO DE DURACIÓN (HORAS):					
<b>DATOS DE LOS TRABAJADORES</b>					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	N° DNI	CARGO	FIRMA	OBSERVACIONES
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
<b>TOTAL HORAS HOMBRE CAPACITACIÓN:</b> (TIEMPO DE DURACIÓN DE LA CHARLA EN HORAS X NUMERO DE PARTICIPANTES)					
<b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>					
NOMBRE:		CARGO:		FECHA:	FIRMA:

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 76.** Tabla de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC).

Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos - IPECR																
Datos del Empleador Principal:																
Razón Social:			RUC:			Domicilio:			Fecha de evaluación							
Datos del Centro de Trabajo:																
Centro de Trabajo:			Domicilio:			Area / Puesto evaluado:										
						Construcción / Peón de construcción										
PUESTO DE TRABAJO	FUNCIONES / TAREAS REALIZADAS	TAREA: R / N / E	PELIGRO	RIESGO	VERIF. RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES: Control de administrativos y Control de ingeniería en la Fuente (F), Medio (M) y Receptor (R)	PROBABILIDAD							NIVEL DEL RIESGO	RIESGO SUBSISTENTE	
							Control de Expositores al Peligro (F)	Control de Expositores al Peligro (M)	Control de Expositores al Peligro (R)	Control de Expositores al Peligro (F, M, R)	Control de Expositores al Peligro (F, M, R)	Control de Expositores al Peligro (F, M, R)	Control de Expositores al Peligro (F, M, R)			
Labores de limpieza en distintas partes de la obra	NR	Falta de señalización, falta de orden	Caidas / golpes	S	(F) Orden y limpieza, aplicación de 5 S; (M) Señalización, inspección de orden y limpieza (SRIC-SST-401); (R)Capacitación (Charla orden y limpieza, 5 S), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes)	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO		
		Superficies de trabajo defectuosas	Caidas / golpes	S	(M)Señalización; (R)Capacitación (Señalización de seguridad), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes)	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO		
		Polvo	Exposición a polvo	SO	(F)Riego diario de la zona; (M) aplicación PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-401)(M); (R)Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO		
		Manejo de sustancias químicas	Contacto con químicos	SO	(M)Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión; (R)Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador para vapores, lentes de seguridad, botas de jebe)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO		
	NR	Estibaje, levanta cargas pesadas (igual o mayor a 25 kilos)	Carga dinamica esfuerzos(desplazamientos, dejar o levantar la carga)	Fatiga muscular	SO	(M)PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión; (R)Capacitación (técnica para manipulación manual de cargas).	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO	
		Superficies de trabajo defectuosas	Caidas / golpes	S	(M)Señalización; (R)Capacitación (Señalización de seguridad), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes)	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO		
		NR	Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	SO	(M)Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud"; (R)Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlas), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, aditamentos o accesorios de protección solar	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	
			Carga dinamica esfuerzos(desplazamientos, dejar o levantar la carga)	Fatiga muscular	SO	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (faja)	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO	
	Levanta, transporta y almacena diversos materiales como: ladrillos, fierros, planchas metálicas, maderas, cajas, etc.	NR	Superficies de trabajo defectuosas	Caidas / golpes	S	(M)Señalización; (R)Capacitación (Señalización de seguridad), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes)	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO	
			Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	SO	Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud" (M); Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgospor la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlas), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, aditamentos o accesorios de protección solar ( R )	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI	
			Carga dinamica esfuerzos(desplazamientos, dejar o levantar la carga)	Fatiga muscular	SO	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (faja) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO	
			Apilamiento de materiales	Golpes	S	PETS 03 "Almacenamiento y manipuleo de materiales", PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (Guantes, lentes de seguridad, casco, zapatos punta de acero) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO	
NR		Ayuda en el montaje de andamios y/o plataformas de trabajo	Escaleras, plataformas, andamios (altura)	Caidas a distinto nivel	S	Señalización, PETS 04 "Montaje y desmontaje de andamios", inspección de andamios (SRIC-SST-403), inspección de arnes de seguridad y equipos contra caídas (SRIC-SST-404) (M); Capacitación (Montaje y desmontaje de andamios, uso de arnes de seguridad), uso de EPP (Casco con barbiqueo, arnes de seguridad) ( R )	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI	
		NR	Uso de herramientas manuales	Golpes	S	PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405), (M); Capacitación (Uso de herramientas manuales), uso de EPP (zapatos de seguridad, casco, lentes de seguridad, guantes de cuero) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO	
Superficies de trabajo defectuosas			Caidas / golpes	S	(M)Señalización; (R)Capacitación (Señalización de seguridad), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes)	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO		
Polvos			Exposición a polvos	SO	Riego diario de la zona(F); PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-401)(M); Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo);( R )	2	1	1	2	6	1	6	TO	NO		
Carga dinamica movimientos (extremidades, tronco)			Fatiga muscular	SO	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (faja) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO		
NR		Derrumbe	Atrapamiento, asfixia	S	Instalación de barrera, talud (según norma g 050), (F); PETS 06 "Excavaciones", señalización (M); Capacitación (excavaciones), uso de EPP (arnes de seguridad)	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI		



Peon de construcción		Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	50	Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud" (M); Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlas), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, adiantamientos o accesorios de protección solar ( R )	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI
	Realiza rellenos de excavaciones compactando el suelo con plancha compactadora, vibropílo o herramienta similar.	Sistemas de transmisión en movimiento (plancha compactadora)	Atrapamiento	5	Uso de guardas en partes móviles (F); señalización, PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405) (M); capacitación (uso de plancha compactadora), evaluación "seguridad con plancha compactadora"	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Polvos	Exposición a polvos	50	Riego diario de la zona(F); PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-401)(M); Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Fuentes de ruido	Exposición al ruido	50	Inspección "Uso de EPP" (SRIC-SST-406) (M); Capacitación (ruido), uso de EPP (protectores auriculares) ( R )	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Movimientos vibratorios	Exposición a vibración	50	PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405) (M); capacitación (ergonomía), pausas activas, controlar tiempo de exposición a vibración ( R )	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	50	Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud" (M); Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlas), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, adiantamientos o accesorios de protección solar ( R )	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI
		Carga dinámica (esfuerzos/desplazamientos)	Fatiga muscular	50	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (faja) ( R )	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Uso de herramientas eléctricas	Contacto eléctrico	5	PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405) (M); Capacitación (uso de herramientas eléctricas) ( R )	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
		Uso de herramientas manuales	Golpes / cortes	5	PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405) (M); Capacitación (Uso de herramientas manuales), uso de EPP (zapatos de seguridad, casco, lentes de seguridad, guantes de cuero) ( R )	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Sistemas de transmisión en movimiento (dico y partes móviles)	Cortes / atrapamiento	5	Uso de guardas en partes móviles (F); señalización, PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405) (M); capacitación (partes móviles en herramientas), evaluación (según el tipo de herramienta o máquina a utilizar), uso de EPP (zapatos de seguridad, guantes de cuero, lentes de seguridad) ( R )	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
		Fuentes de ruido	Exposición al ruido	50	Inspección "Uso de EPP" (SRIC-SST-406) (M); Capacitación (ruido), uso de EPP (protectores auriculares) ( R )	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
	Utiliza herramientas manuales, eléctricas o neumáticas para cortar, "picar" o demoler estructuras de concreto y asfalto	Movimientos vibratorios	Exposición a vibración	50	PETS 05 "Herramientas manuales y equipos portátiles", inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (SRIC-SST-405) (M); capacitación (ergonomía), pausas activas, controlar tiempo de exposición a vibración ( R )	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Trabajos en altura	Caidas a distinto nivel	5	Señalización, PETS 07 "Trabajos en altura", inspección de andamios (SRIC-SST-403), inspección de arneses de seguridad y equipos contra caídas (SRIC-SST-404) (M); Capacitación (trabajos en altura), uso de EPP (Casco con barbiquejo, arneses de seguridad) ( R )	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
		Polvos	Exposición a polvos	50	Riego diario de la zona(F); PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-401)(M); Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Carga dinámica movimientos (extremidades, tronco)	Fatiga muscular	50	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), pausas activas, uso de EPP (faja) ( R )	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Proyección y/o caída de materiales, objetos	Golpes / cortes	5	Señalizar zona de trabajo (M); uso de EPP (lentes de seguridad, casco)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	50	Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud" (M); Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlas), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, adiantamientos o accesorios de protección solar ( R )	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI
	Realiza el curado de estructuras de concreto recién conformado, ya sea con agua o aditivos aplicados para tal fin	Manejo de sustancias químicas	Contacto con químicos	50	Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión (M); Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador para vapores, lentes de seguridad, botas de jete) ( R )	1	3	1	2	7	1	7	TO	NO
		Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	50	Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud" (M); Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlas), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, adiantamientos o accesorios de protección solar ( R )	1	3	1	2	7	3	21	IM	SI
		Falta de orden	Caidas / golpes	5	Aplicación de 5'S (F); Señalización, Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-401)(M); Capacitación (Charla 5'S), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes) (R)	1	3	1	2	7	1	7	TO	NO
		Trabajos en altura	Caidas a distinto nivel	5	Señalización, PETS 07 "Trabajos en altura", inspección de andamios (SRIC-SST-403), inspección de arneses de seguridad y equipos contra caídas (SRIC-SST-404) (M); Capacitación (trabajos en altura), uso de EPP (Casco con barbiquejo, arneses de seguridad) ( R )	1	3	1	2	7	3	21	IM	SI
	Carga y descarga de camiones para transporte de materiales (cemento, ladrillo, etc.)	Apilamiento de materiales	Golpes	5	PETS 03 "Almacenamiento y manipulación de materiales", PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (Guantes, lentes de seguridad, casco, zapatos punta de acero) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO
		Polvos	Exposición a polvos	50	Riego diario de la zona(F); PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-401)(M); Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo) (R)	2	1	1	2	6	1	6	TO	NO
		Manejo de sustancias químicas	Contacto con químicos	50	Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión (M); Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador para vapores, lentes de seguridad, botas de jete) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO
		Carga dinámica (esfuerzos/desplazamientos, dejar o levantar la carga)	Fatiga muscular	50	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), pausas activas, uso de EPP (faja) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO

Realiza el curado de estructuras de concreto recién conformado, ya sea con agua o aditivos aplicados para tal fin	NA	Manejo de sustancias químicas	Contacto con químicos	SO	Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión (M); Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador para vapores, lentes de seguridad, botas de jébe)( R )	1	3	1	2	7	1	7	TO	NO
		Fuente radiactiva (sol)	Exposición a radiaciones	SO	Señalización "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud" (M); Capacitación (Informar y sensibilizar al personal acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenirlos), proveer a los trabajadores del uso de instrumentos, adiantamientos o accesorios de protección solar ( R )	1	3	1	2	7	3	21	IM	SI
		Falta de orden	Caidas / golpes	S	Aplicación de 5'S (F); Señalización, Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-01)(M); Capacitación (Charla 5'S), uso de EPP básico (Casco, zapatos, guantes, lentes)(R)	1	3	1	2	7	1	7	TO	NO
		Trabajos en altura	Caidas a distinto nivel	S	Señalización, PETS 07 "Trabajos en altura", Inspección de andamios (SRIC-SST-03), Inspección de ames de seguridad y equipos contra caídas (SRIC-SST-04) (M); Capacitación (trabajos en altura), uso de EPP (Casco con barbiqueo, ames de seguridad) ( R )	1	3	1	2	7	3	21	IM	SI
Carga y descarga de camiones para transporte de materiales (cemento, ladrillo, etc.)	NA	Apilamiento de materiales	Golpes	S	PETS 03 "Almacenamiento y manipuleo de materiales", PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), uso de EPP (Guantes, lentes de seguridad, casco, zapatos punta de acero)( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO
		Polvos	Exposición a polvos	SO	Riego diario de la zona(F); PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-01)(M); Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo)( R )	2	1	1	2	6	1	6	TO	NO
		Manejo de sustancias químicas	Contacto con químicos	SO	Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión (M); Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador para vapores, lentes de seguridad, botas de jébe)( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO
		Carga dinamica esfuerzos(desplazamientos, dejar o levantar la carga)	Fatiga muscular	SO	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), pausas activas, uso de EPP (tapa) ( R )	2	1	1	2	6	2	12	MO	NO
Evacua residuos al acopio de planta al finalizar la jornada de trabajo	NA	Carga dinamica esfuerzos(desplazamientos, dejar o levantar la carga)	Fatiga muscular	SO	PETS 02 "Manipulación manual de cargas", supervisión (M); Capacitación (técnica para manipulación de cargas), pausas activas, uso de EPP (tapa) ( R )	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Polvos	Exposición a polvos	SO	Riego diario de la zona(F); PETS 01 "Orden y limpieza", Inspección orden y limpieza (SRIC-SST-01)(M); Capacitación (protección respiratoria), uso de EPP (respirador antipolvo)( R )	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Manejo de sustancias químicas	Contacto con químicos	SO	Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión (M); Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador para vapores, lentes de seguridad, botas de jébe)( R )	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Vidrios / objetos punzocortantes	Cortes	S	Señalización en los contenedores de residuos (M); capacitación (residuos solidos), uso de EPP (lentes, guantes de cuero, zapatos de seguridad) ( R )	1	1	1	3	6	2	12	MO	NO
		Bacterias	Enfermedad infecciosa	SO	Señalización en los contenedores de residuos (M); capacitación (residuos solidos), uso de EPP (guantes, mascarilla), lavar y desinfectar manos y partes del cuerpo que entren en contacto con residuos despues de la evacuación ( R )	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
OBSERVACIONES:														
Registro elaborado por:			Registro revisado por:			Registro aprobado por:								
Nombre:			Nombre:			Nombre:								
Firma:			Firma:			Firma:								
Cargo:			Cargo:			Cargo:								

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 77.** Índice para Evaluación de Riesgos.

INDICE	PROBABILIDAD				Severidad
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al Riesgo	
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes.	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene.	Al menos una vez al año (S)	Lesión sin incapacidad (S)
				Esporádicamente (SO)	Disconfort / Incomodidad (SO)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes.	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)
				Eventualmente (SO)	Daños a la salud reversible (SO)
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control.	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente / muerte (S)
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible (SO)

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 78.** Estimación del grado de Riesgos.

GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
Trivial (TV)	4
Tolerable (TO)	De 5 a 8
Moderado (MO)	De 9 a 16
Importante (IM)	De 17 a 24
Intolerable (IT)	De 25 a 36

Riesgos significativos: aquellos con puntaje entre 13 y 36.

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 79.** Medidas Generales para el Control de Riesgos.

CRITERIO	MEDIDAS DE CONTROL
Control en la fuente (F)	Eliminación completa del riesgo / Sustitución / Contención física
Control en el medio (M)	Instalación de Equipos de Seguridad / Sistemas de Trabajo Seguro - Señalización / Procedimientos con alcance SSO / Planes de Contingencia / Inspecciones planeadas / Monitoreo y control de agentes ambientales
Control en el receptor ( R )	Capacitación del personal / Programa de Simulacros / Programas SST / Información / Boletines / Equipos de Protección Personal

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 80.** Análisis de Peligros y Riesgos Ambientales.

Componente	Medio	Actividades del Proyecto						Evaluación de impacto ambiental
		Movimiento de Tierras	Transporte	Sist. Decantación y drenaje	Impermeabilización	Accesos	Concreto	Relevancia de Impacto
Suelo	Topografía	7	2	2	2	5	5	23
	Contaminación de Suelo	10	5	3	2	5	3	28
	Disminución de Capacidad de uso	2	2	2	2	5	2	15
Aire	Disminución de Calidad de Aire	1	1	1	1	1	1	6
	Ruido	7	5	2	1	5	5	25
Agua	Disminución de Cantidad de agua	4	1	1	1	1	1	9
	Disminución Calidad de agua superficial	2	1	1	1	1	1	7
	Disminución Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	5	5

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 81.** Estimación de Relevancia de Peligros y Riesgos Ambientales.

GRADO DE RELEVANCIA	PUNTAJE
No Relevancia (NR)	De 14 a 1
Baja Relevancia (BR)	De 29 a 15
Mediana Relevancia (MR)	De 44 a 30
Alta Relevancia (AR)	De 60 a 45

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, como se puede apreciar en este acápite la **Gestión de Higiene, Salud, Seguridad y Medio Ambiente** es fundamental en el desarrollo de un proyecto debido a que este influye en la producción diaria de avance del proyecto; por este motivo se deberá llevar un control estricto mediante auditorias, recomendando para este fin que estas se realicen de manera mensual y con controles estrictos de indicadores semanales mediante los formatos descritos en este acápite.

#### 1.12. Gestión financiera.

En esta área de conocimiento se propone implementar los procesos y conocimientos de administración y optimización de los recursos financieros bajo el enfoque que establece la “Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition”.

En esta área de conocimiento se estudiara básicamente y de manera profunda las fuentes de ingresos y egresos financieros de un proyecto, la construcción y seguimiento de los flujos de caja para el periodo de duración del proyecto.

Para este fin se deberá tener en cuenta las tres etapas de desarrollo de esta área de conocimiento:

- Planificación de la gestión de las finanzas.
- Control y seguimiento de la gestión de las finanzas.
- Administración y documentos de la gestión de las finanzas.

### **1.12.1. Planificación de la gestión de las finanzas.**

Para el desarrollo del plan de gestión de finanzas, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se deberá establecer claramente en el Acta de Constitución del proyecto, las metas, metrados estimado, supuestos y restricciones del proyecto; las mismas que servirán para una estimación del presupuesto y duración del proyecto más cercano a la realidad.
- Para la estimación de tiempo y costo del proyecto se deberá recurrir a bibliografía del rubro de la construcción, los mismos que permitan establecer ratios de tiempos y costos en condiciones ideales. Ejemplo: Revistas Costos, Revista CAPECO y otros afines.
- También se deberá recurrir al historial de proyectos similares de la empresa, donde se podrá establecer ratios de duración y costo.
- Así mismo se deberá recurrir a la herramienta de Juicio de Expertos para la estimación de duración y costos de actividades no registradas en los ítems anteriores.

Con estas consideraciones se establecerán los siguientes formatos a usarse:

**Tabla 82.** Formato de Estimación de Presupuesto.

**PRESUPUESTO ESTIMADO DE OBRA**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

EDT	DESCRIPCIÓN / PARTIDA	METRADO ESTIMADO	P.U. ESTIMADO (S/. )	INCIDENCIA ( % )	COSTO PARCIAL ESTIMADO (S/. )
01.00	Obras Preliminares	1.00	45,285.30	4.54%	45,285.30
02.00	Estructuras				
02.01.00	Movimiento de Tierras	1.00	60,850.25	6.10%	60,850.25
02.02.00	Concreto Simple	1.00	15,390.23	1.54%	15,390.23
02.02.01	Concreto Armado	1.00	765,455.14	76.77%	765,455.14
03.00	Acabados	1.00	89,600.00	8.99%	89,600.00
04.00	Instalaciones Sanitarias	1.00	20,450.00	2.05%	20,450.00
COSTO TOTAL ESTIMADO (PROYECTADO)					997,030.92
DESVIACION ESTÁNDAR ESTIMADA				± 30.00%	
LIMITE MARGEN SUPERIOR					S/. 1,296,140
LIMITE MARGEN INFERIOR					S/. 697,922

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 83.** Formato de Estimación de Duración del Proyecto.

**DURACIÓN ESTIMADA DE OBRA**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

EDT	DESCRIPCIÓN / PARTIDA	METRADO ESTIMADO	UNIDAD	CUADRILLAS BÁSICA	RENDIMIENTO ESTIMADO	DURACIÓN	INCIDENCIA
01.00	Obras Preliminares	1.00	GLB	1.00	0.50	2.00	2.20%
02.00	Estructuras						
02.01.00	Movimiento de Tierras	2750.09	M3	1.00	110.80	24.82	27.26%
02.02.00	Concreto Simple	20.43	M3	1.00	5.00	4.09	4.49%
02.02.01	Concreto Armado	569.52	M3	1.00	15.00	37.97	41.71%
03.00	Acabados	1490.49	M2	1.00	90.00	16.56	18.19%
04.00	Instalaciones Sanitarias	28.00	PTO	1.00	5.00	5.60	6.15%
DURACIÓN TOTAL ESTIMADO (PROYECTADO)						91.04	
DESVIACION ESTÁNDAR ESTIMADA						± 30.00%	
LIMITE MARGEN SUPERIOR						118.35	
LIMITE MARGEN INFERIOR						63.72	

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 84.** Formato de Análisis de Rentabilidad del Proyecto.

**ANALISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

EDT	DESCRIPCIÓN / PARTIDA	ESTIMADO LÍMITES		COSTO CONTRATO	MARGEN ERROR REAL	
		INFERIOR	SUPERIOR		INFERIOR	SUPERIOR
01.00	Obras Preliminares	31,699.71	58,870.89	58,153.70	54.51%	1.23%
02.00	Estructuras					
02.01.00	Movimiento de Tierras	42,595.18	79,105.33	61,208.74	69.59%	29.24%
02.02.00	Concreto Simple	10,773.16	20,007.30	12,455.11	86.50%	60.64%
02.02.01	Concreto Armado	535,818.60	995,091.68	787,180.61	68.07%	26.41%
03.00	Acabados	62,720.00	116,480.00	89,524.00	70.06%	30.11%
04.00	Instalaciones Sanitarias	14,315.00	26,585.00	27,159.29	52.71%	-2.11%
DESMACION ESTÁNDAR REAL PROMEDIO					24.25%	
DESVIACION ESTÁNDAR ESTIMADA				± 30.00%		
MARGEN DE RENTABILIDAD					5.75%	

**COMENTARIO:**

El proyecto presenta una rentabilidad en el orden del 5.75%  
Por lo que se encuentra dentro del margen de error y en consecuencia generaría ganancia

Fuente: Elaboración Propia.

Con el uso de estos formatos y análisis se podrá establecer de manera más real si un proyecto es viable en su ejecución y establecer a grandes rasgos el margen de utilidad y desviación del proyecto antes de su ejecución e inversión, y de esta manera se salvaguarda íntegramente la inversión de costo y tiempo.

### 1.12.2. Control y seguimiento de la gestión de las finanzas.

Para el control y seguimiento del plan de gestión de finanzas, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se deberá registrar cada uno de los gastos y pagos realizado durante la ejecución del proyecto.
- Las actividades realizadas con equipo u personal propio de la empresa, también deberán ser registrados en los cuadros de control de gastos.

Con estas consideraciones se establecerán los siguientes formatos a usarse:

**Tabla 85.** Formato de Control de Ingresos del Proyecto.

**CONTROL DE INGRESOS DE PROYECTO**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

PERIODO : DICIEMBRE 2014

AUDITOR:

ID	TIPO DE DOCUMENTO	FECHAS		DOCUMENTO DE PAGO	N° DE OPERACIÓN	DATOS DEL CLIENTE			DESCRIPCIÓN DE PAGO						
		EMISION	ABONO			RUC	NOMBRE Y/O RAZON SOCIAL	COD. CLIENTE	SUB TOTAL	IGV		RETENCIÓN		TOTAL	
										%	S/.	%	S/.	BRUTO	NETO
01	FACTURA	30/10/2014	14/12/2014	TRANSFERENCIA	OP - 2254836	20100113610	UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON SAA	041-2014-UCBJ	S/. 282,697.10	18.00%	S/. 50,885.48	20.00%	S/. 56,539.42	S/. 333,582.58	S/. 226,157.68
02	FACTURA	30/11/2014	14/01/2015	TRANSFERENCIA	OP - 1145871	20100113610	UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON SAA	041-2014-UCBJ	S/. 288,368.55	18.00%	S/. 51,906.34	20.00%	S/. 57,673.71	S/. 340,274.89	S/. 230,694.84
03	FACTURA	29/12/2014	07/02/2015	TRANSFERENCIA	OP - 354823	20100113610	UNION DE CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON SAA	041-2014-UCBJ	S/. 379,069.04	18.00%	S/. 68,232.43	20.00%	S/. 75,813.81	S/. 447,301.47	S/. 303,255.23
04															
05															
06															
07															
08															
09															
10															

Nota: En este cuadro se deben consignar todas aquellas operaciones que ha intervenido en el ingreso de dinero al proyecto. Se debera adjuntar sustento del mismo.

Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 86.** Formato de Control de Egresos del Proyecto.

**CONTROL DE EGRESOS DE PROYECTO**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

PERIODO : DICIEMBRE 2014

AUDITOR:

ID	TIPO DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	FECHAS		PARTIDA DE CONTROL DE GASTO (PC)	N° DE OPERACIÓN	SUSTENTO DEL GASTO			DESCRIPCIÓN DE PAGO						
			EMISION	ABONO			RUC	NOMBRE Y/O RAZON SOCIAL	COD. PROVEEDOR	SUB TOTAL	IGV		DETRACCION		TOTAL	
											%	S/.	%	S/.	BRUTO	NETO
01	FACTURA	Yeso 20 Kg	15/11/2014	15/11/2014	EFFECTIVO		20451287461	FERRETERIAMIRA SOL	025-2014-MOT	S/. 1,485.00	18.00%	S/. 267.30	4.00%	S/. 59.40	S/. 1,752.30	S/. 1,425.60
02	FACTURA	Cemento Pacasmayo Tipo I	16/11/2014	23/11/2014	TRANSFERENCIA	OP - 1145871	20451287461	FERRETERIAMIRA SOL	032-2014-MOT	S/. 45,870.00	18.00%	S/. 8,256.60	4.00%	S/. 1,834.80	S/. 54,126.60	S/. 44,035.20
03	FACTURA	Piedra Chancada 1/2"	16/11/2014	01/12/2014	TRANSFERENCIA	OP - 354823	10479240480	CARLOS JAVIER MALCA REYES	018-2014-MOT	S/. 15,425.00	18.00%	S/. 2,776.50	4.00%	S/. 617.00	S/. 18,201.50	S/. 14,808.00
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																

Nota: En este cuadro se deben consignar todas aquellas operaciones que ha intervenido en el gasto y/o egreso de dinero al proyecto. Se debera adjuntar sustento del mismo.

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 87.** Formato de Resumen de Utilidades.

**RESUMEN DE GASTOS Y UTILIDADES**

**OBRA:** CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

**AUDITOR :**

**PERIODO :** DICIEMBRE 2014

**FECHA:** 14/12/2014

EGRESOS			INGRESOS		
ITEM	PARTIDA DE CONTROL	MONTO	ITEM	PARTIDA DE CONTROL	MONTO
01	GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/.4,993.50	01	VALORIZACION 01	S/.333,582.58
02	PASAJES Y VIATICOS	S/.1,192.00	02	VALORIZACION 02	S/.340,274.89
03	COMISIÓN	S/.4,370.00	03	VALORIZACION 03	303255.232
04	SUELDOS	S/.28,300.00			
<b>TOTALES</b>		<b>S/.38,855.50</b>			<b>S/.977,112.70</b>

**AFECTACIONES**

<b>01.00</b>	<b>RETENCIONES</b>			<b>S/.114,213.13</b>
	RETENCIONES DE FIEL CUMPLIMIENTO - VALORIZACION 01	20.00%		S/.56,539.42
	RETENCIONES DE FIEL CUMPLIMIENTO - VALORIZACION 02	20.00%		S/.57,673.71
	RETENCIONES DE FIEL CUMPLIMIENTO - VALORIZACION 03	20.00%		S/.75,813.81
<b>02.00</b>	<b>IMPUESTOS</b>			<b>S/.205,193.67</b>
	RENTA ANUAL	3.00%		S/.29,313.38
	IGV	18.00%		S/.175,880.29
	UTILIDAD BRUTA			<b>S/.618,850.40</b>
<b>03.00</b>	<b>UTILIDAD NETA</b>			<b>S/.733,063.53</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Con la utilización de estos formatos de control de ingresos, egresos y resultados financieros; se podrán realizar las auditorías financieras necesarias para establecer el estatus real del proyecto, logrando con ello saber si se están obteniendo los resultados operativos esperados.

**1.12.3. Administración y documentos de la gestión de las finanzas.**

Esta actividad consiste en el registro y administración de cada uno de los documentos generados durante los procesos administrativos y financieros propios del desarrollo del proyecto. Para este fin se propone el siguiente formato:

**Tabla 88.** Formato de Registro de documentación financiera.

**REGISTRO DE DOCUMENTOS FINANCIEROS**

OBRA: RIOJA

EGRESOS									
ITEM	FECHA	PROVEEDOR	RUC	DOCUMENTO		DESCRIPCION	MONTO	PARTIDA	OBSERVACION
				TIPO	NUMERACION/SERIE				
01	03/10/2016	MOVIL BUS SAC	20555901179	BOLETA	047-0016748	ENVIO ENCOMIENDA	S/.8.00	GASTOS ADMINISTRATIVOS	
02	05/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES GRUPO HORNA SAC	20511265216	FACTURA	002-0300571	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.80.00	PASAJES Y VIATICOS	
03	05/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES GRUPO HORNA SAC	20511265216	FACTURA	002-0300596	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.40.00	PASAJES Y VIATICOS	
04	06/10/2016	CHIFA RIOJA	15487399628	FACTURA	0002 - 002496	COMIDAS	S/.46.00	PASAJES Y VIATICOS	
05	06/10/2016	INVERSIONES "JVC"	10433020931	FACTURA	001 - 003077	SELLOS	S/.20.00	GASTOS ADMINISTRATIVOS	
06	07/10/2016	TURISMO DIAS SA	20438631380	FACTURA	505-0001816	PASAJES RIOJA - CHICLAYO	S/.60.00	PASAJES Y VIATICOS	
07	12/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	005 - 0168926	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.50.00	PASAJES Y VIATICOS	
08	12/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	005 - 0168927	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.60.00	PASAJES Y VIATICOS	
09	19/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	0028-0016095	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.50.00	PASAJES Y VIATICOS	ALEX MILTON VENTURA FLORES
10	20/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	0028-0016096	PASAJES RIOJA - CHICLAYO	S/.50.00	PASAJES Y VIATICOS	ALEX MILTON VENTURA FLORES
11	22/10/2016	SODIMAC PERU S.A.	20389230724	FACTURA	F454 - 00007733	COMPRA EEPS	S/.65.70	GASTOS ADMINISTRATIVOS	CRISTHIAN NAZARIO DEL AGUILA
12	24/10/2016	DIGITALSERVICE "MAXI"	10167154277	FACTURA	0001 - 002925	COPIAS	S/.80.60	GASTOS ADMINISTRATIVOS	HENDERSON RODILLO CARRION
13	26/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	015-0036735	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.60.00	PASAJES Y VIATICOS	ELAR IVAN DAMIAN MORI
14	28/10/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	015-0036736	PASAJES RIOJA - CHICLAYO	S/.50.00	PASAJES Y VIATICOS	TROYA PALOMINO PERCY
15	07/11/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	0028-0017103	PASAJES CHICLAYO - JAEN	S/.28.00	PASAJES Y VIATICOS	TROYA PALOMINO PERCY
16	08/11/2016	TURISMO DIAS SA	20438631380	FACTURA	187-0003265	PASAJES JAEN - RIOJA	S/.30.00	PASAJES Y VIATICOS	ALEX MILTON VENTURA FLORES
17	10/11/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	143-0040267	PASAJES RIOJA - CHICLAYO	S/.60.00	PASAJES Y VIATICOS	ALEX MILTON VENTURA FLORES
18	15/11/2016	BANCO DE LA NACION	20100030595	VOUCHER	436868	ADELANTO UTILIDAD	S/.500.00	COMISION	ALEX MILTON VENTURA FLORES
19	15/11/2016	BANCO DE LA NACION	20100030595	VOUCHER	436867	DEPOSITO N° 01	S/.500.00	COMISION	ALEX MILTON VENTURA FLORES
20	16/11/2016			RECIBO	001 - R003	UTILIDAD	S/.1,070.00	COMISION	ALEX MILTON VENTURA FLORES
21	20/11/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	015-0037936	PASAJES CHICLAYO - RIOJA	S/.50.00	PASAJES Y VIATICOS	ELAR IVAN DAMIAN MORI
22	22/11/2016	EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO	20103626448	FACTURA	015-0037937	PASAJES RIOJA - CHICLAYO	S/.60.00	PASAJES Y VIATICOS	ALEX MILTON VENTURA FLORES
23	23/11/2016	BANCO CONTINENTAL - BBVA	20101098924	VOUCHER	174745	DEPOSITO ESTUDIO DE SUELOS	S/.300.00	GASTOS ADMINISTRATIVOS	

Fuente: Elaboración Propia.

### **1.13. Gestión de las reclamaciones del Proyecto.**

Esta área de conocimiento describe todos los procesos necesarios para prevenir o evitar las reclamaciones en proyectos de construcción, y con ello evitar las molestias que se generan cuando estas ocurren.

Así mismo, se pueden establecer cuatro (4) etapas bien definidas durante el proceso de gestión de reclamaciones, de la siguiente manera:

- Identificación de los reclamos.
- Cuantificación de los reclamos.
- Prevención de los reclamos.
- Resolución de los reclamos.

#### **1.13.1. Identificación de los reclamos.**

Para el desarrollo de esta actividad, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Deberá haber definido el alcance del proyecto y por ende el alcance del contrato.
- Deberá tener especificado los términos del contrato, las condiciones y procedimientos a realizarse en caso de cambios y/o modificaciones a las condiciones del contrato.
- Se deberá describir clara y precisamente donde y cuando ocurrió el trabajo extra considerado como reclamo (trabajo que se cree no está dentro del alcance del contrato) y hacer referencia a la sección del contrato que avala este reclamo.
- Se deberá describir cual fue el tiempo empleado para la ejecución del trabajo extra (cuando comenzó y termino).

Para la ejecución de esta actividad se recomienda utilizar el siguiente formato:

**Tabla 89.** Formato de Identificación de Reclamos.

IDENTIFICACION DE RECLAMOS										CSJ_008_CS 1 HOJA 1/1		
1.	Datos del Proyecto											
	Nombre del Proyecto						Fecha de Inicio		Duración			
	N° de Contrato						Fecha de Firma de Contrato		Fecha de Fin			
	Entidad Contratante						Responsable entidad		Responsable			
	Telefonos de Contacto		Entidad		Contacto		Cargos		Cargos			
			Contratista		Contacto		Cargos		Cargos			
2.	Datos de la Reclamación											
	Descripción de la Reclamacion						Duración de Actividad		Sección de Contrato que Avala			
							Duración					
							Inicio					
							Fin					
							Duración					
							Inicio					
							Fin					
							Duración					
							Inicio					
							Fin					
							Duración					
							Inicio					
Fin												
Solicitante		Cargos		Anexos		Solicitante		Cargos				
				Firma								
				Lugar y Fecha								
				DNI								

Fuente: Elaboración Propia.

### **1.13.2. Cuantificación de los reclamos.**

Para el desarrollo de esta actividad, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se deberá establecer el tipo de reclamo (económico o tiempo).
- Se deberá establecer los especialistas responsables del proceso de cuantificación y realizar la comunicación del mismo al cliente.
- Se deberá determinar el impacto o efecto que produce en el proyecto la actividad reclamada, en que área de conocimiento se realizara la solicitud de cambio.
- Se deberá integrar a todas las áreas de conocimiento la gestión de reclamaciones.

Para la ejecución de esta actividad se recomienda utilizar el siguiente formato:

**Tabla 90.** Formato de Cuantificación de Reclamos.

CUANTIFICACION DE RECLAMACION						CSJ_015_CS 1 HOJA 1/1																				
ESTIMACIÓN DE COSTO																										
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Observación																				
01																										
02																										
03																										
04																										
05																										
06																										
07																										
08																										
09																										
10																										
Comentarios:		SUB TOTAL				Resumen:																				
		GASTOS GENERALES																								
		COSTO TOTAL																								
ESTIMACIÓN DE DURACIÓN																										
Item	Descripción	Unidad	Periodo		Duración	Partida Afectada																				
			Inicio	Fin																						
01																										
02																										
03																										
04																										
05																										
06																										
07																										
08																										
09																										
10																										
Resumen de Solicitud (Tiempo):																										
<table border="1"> <tr> <td>Solicitante</td> <td>Cargo</td> <td>Anexos</td> <td>Solicitante</td> <td>Cargo</td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td></td> <td></td> <td>Firma</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DNI</td> <td></td> <td>Lugar y Fecha</td> <td>DNI</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Solicitante	Cargo	Anexos	Solicitante	Cargo	Firma			Firma		DNI		Lugar y Fecha	DNI						
Solicitante	Cargo	Anexos	Solicitante	Cargo																						
Firma			Firma																							
DNI		Lugar y Fecha	DNI																							

Fuente: Elaboración Propia.

### **1.13.3. Prevención de los reclamos.**

Para el desarrollo de esta actividad, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Establecer un trabajo coordinado hacia un mismo objetivo (termino éxito del proyecto) entre el contratista y cliente.
- Tener aprobado e implementado el Plan de Gestion de Proyectos.
- Describir correctamente las condiciones contractuales del proyecto, en los cuales se prevea loas casos posibles de cambios (registro de identificación de cambios).
- Establecer un reconocimiento anticipado de los problemas potenciales a generar cambios o reclamaciones, este proceso se deberá realizar utilizando las herramientas de recopilación de información y juicio de expertos.
- Establecer comunicación constante y abierta entre el cliente y el contratista, creando así un ambiente de colaboración que evite la probabilidad de reclamaciones.
- Determinar un lenguaje único y claro que permita comprender técnicamente los cambios solicitados y agilizar así la resolución de reclamaciones.

Con estas consideraciones se prevé disminuir en un 70% la probabilidad de reclamaciones.

### **1.13.4. Resolución de los reclamos.**

Para el desarrollo de esta actividad, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe tener claro que la meta de un proceso de reclamación es revolver el desacuerdo a la brevedad y al más bajo nivel de la organización como sea posible.



- Se debe determinar claramente cuáles son los mecanismos de resolución de reclamos establecidos en el contrato (mediación, arbitraje y juicio). Sabiendo que esta es la ultima alternativa de resolución de contrato.
- Se debe tener presente que la primera alternativa de resolución de reclamos es la “Negociación”, la cual se deberá realizar a todo nivel de la organización contratante.
- Se determina que todo el proceso de Reclamación se debe realizar de manera formal, escrita y de la manera pulcra; a fin de poder enmarcarnos en un entorno transparente y de confianza.
- Se recomienda establecer una guía de procedimientos para la resolución de reclamación, donde se establezca la forma, el proceso y las pautas de la resolución de reclamación.
- Se recomienda que en el proceso de resolución de reclamaciones este siempre presente el Comité de Cambios, a fin de que estos asesoren de manera técnica la factibilidad o no de la reclamación.
- Finalmente, toda resolución de reclamación deberá terminar con el cierre total del contrato y con un historial de lecciones aprendidas.

Para el cierre de una reclamación se propone el siguiente formato:

**Tabla 91.** Formato de Resolución de Reclamación.

RESOLUCIÓN DE RECLAMACION										CSJ_015_CS 1 HOJA 1/1				
1.	Datos del Proyecto													
	Nombre del Proyecto						Fecha de Inicio		Duración					
							Fecha de Fin							
	N° de Contrato		Fecha de Firma de Contrato				Responsable							
	Entidad Contratante						Responsable entidad							
	Telefonos de Contacto		Entidad		Contacto		Cargo							
		Contratista		Contacto		Cargo								
2.	Resumen de Reclamación													
	Descripción y Fundamentos de la Reclamación								Seccion de Contrato que avala					
	Cuantificación de la Reclamación		Resumen del Costo		SUB TOTAL				Resumen del Tiempo		Periodo		Duración	
					GASTOS GENERALES						Inicio		Fin	
				COSTO TOTAL										
3.	Resolución de Reclamación													
	Cuantificación Aceptada de la Reclamación		Resumen del Costo		SUB TOTAL				Resumen del Tiempo		Periodo		Duración	
					GASTOS GENERALES						Inicio		Fin	
					COSTO TOTAL									
	Descripción y Fundamentos de Resolución de la Reclamación								Seccion de Contrato que avala					
4.	Solicitante				Interventor				Solicitante					
	Cargo								Cargo					
	Firma								Firma					
					Lugar y Fecha									
	DNI								DNI					

Fuente: Elaboración Propia.

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

1. En esta investigación se logró realizar una propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción de Edificaciones para aplicarse a la Empresa Constructora San Juan SRL. Esta propuesta puede ser aplicable a cualquier proyecto de construcción de edificaciones, la misma que se encuentra basada en la metodología de las buenas practicas del PMBOK.
2. Con la implementación parcial de esta propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción se logró mejorar la rentabilidad del costo del proyecto, obteniendo una mejora hasta en un 43% del margen de utilidad neta; por lo que se espera que al implementar en su totalidad el Plan de Gestión de proyectos, se llegue a mejorar hasta en un 55% el margen de utilidad neta.
3. Con la implementación de esta propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción se logró mejorar los tiempos de entrega de los hitos propuestos en el proyecto, obteniendo una mejora de hasta un 20% en el acortamiento de los tiempos de entrega del proyecto.
4. Con la implementación de esta propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción se logró mejorar los estándares de calidad, cumpliendo con las especificaciones establecidas por el cliente; reflejándose esto en la disminución de hasta un 80% en las reclamaciones post construcción.
5. Con la implementación de esta propuesta de un Plan de Gestión en la Construcción se logró mejorar los estándares de seguridad y salud ocupaciones; reflejándose esto en la disminución de hasta un 90% en las incidentes de obra y cero accidentes de trabajo.
6. Para la implementación de este Plan de Gestión en la Construcción se encontró que inicialmente el presupuesto en el área de Recursos Humanos subió 3% por encima de lo planificado (como inversión inicial), concluyéndose que al término del proyecto esta inversión se convirtió en ganancia y utilidad en un margen del 10%. Por ello se debe acotar

que si bien la inversión inicial es mayor a la esperada, se espera que esta se revierta a lo largo del tiempo del proyecto y se convierta en ganancia al finalizar el mismo.

7. Finalmente, en esta investigación se ha aportado herramientas necesarias para el control y seguimiento de proyectos, los mismos que se establecen en el Capítulo V, donde se aprecia el aporte de herramientas, formatos y criterios indispensables para los procesos de planificación, ejecución y cierre de proyectos, conllevando con ello a lograr proyectos ordenado, planificado y con una alta probabilidad de éxito.

## **6.2. Recomendaciones**

1. Aplicar las guías y planes de Gestión de Proyectos (Como la Guía del PMBOK y extensión para la Construcción) a otras empresas del rubro de la construcción a fin de conseguir mejorar los estándares en los procesos internos y externos de las empresas de nuestra región y de nuestro país.
2. Adquirir e implementar software ERP que apoyen la integración de la metodología del PMBOK, para con ello poder aplicar de manera sencilla y automatizada la integración de todas las áreas de conocimiento propuestas en el plan de gestión propuesto.
3. Implementar un software especializado en el Análisis de Riesgos para la construcción, para con ello poder calcular una distribución de costos totales del proyecto con fechas de conclusión tentativas para cada actividad afecta.
4. Implementar el plan de gestión de proyectos propuesto en todo tipo de proyectos de construcción y con ello ir actualizando y mejorando el modelo propuesto.
5. Se recomienda para la implementación de un Plan de Gestión de Proyectos en una empresa incorporar los siguientes Recursos Humanos:

- 01 Ingeniero de Planeamiento.
- 01 Responsable de RR.HH. (Jefe de RR.HH.)
- 01 Asistente de Planificación.

## CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. (2012). *Norma Internacional ISO 10006*.
2. Areses Vidal, J. (2007). *La empresa constructora*. Madrid: EOI.
3. Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la investigación*. Mexico: Shalom.
4. Cazau, P. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales*. Buenos Aires.
5. Cerda Gutierrez, H. (1991). *Los Elementos de la Investigación*. Bogotá: El Buho.
6. Delgado Palacios, P. M. (2014). *Inteligencia de Negocios para Empresas de Construcción y la Gestión de Proyectos con enfoque en las mejores prácticas*. Cuenca - Ecuador: Universidad del Azuay.
7. Escuela de Organización Industrial, E. (2010). *Gerencia de Proyectos*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
8. Espejo Fernández, A., & Véliz Flores, J. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - Tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata - Arequipa*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
9. Farje Mallqui, J. E. (2011). *Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
10. García Del Junco, J., & Casanueva Rocha, C. (2001). *Prácticas de la gestión empresarial*. Madrid: Mc Graw Hill.
11. Garvin, D. (2009). *Compitiendo en las Ocho dimensiones de la Calidad*. Estado Unidos: Harvard Business Review Press.
12. Gido, J., & Clements, J. P. (2003). *Administración exitosa de Proyectos*. Mexico: Thomson.
13. Gordillo Otárola, V. M. (2014). *Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú*. Piura: Universidad de Piura.
14. Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: SYPAL.

15. Jimenez Gonzáles, E. A., & Torres Lombardi, L. F. (2014). *Elaboración de Plan de Gestión del Alcance, Tiempo, Adquisiciones y Ambiental de la construcción del pabellón de Ingeniería Civil de la Universidad de Chota*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
16. Kaname Okada. (1999). *Manual de Administración de la Calidad Total y Círculos de Control de Calidad*. Tokio: Banco Interamericano de Desarrollo.
17. Kerzner, H. (2001). *La Planificación Estratégica para la Gestión de Proyectos utilizando un Modelo de madurez de Gestión de Proyectos*. New York: Jhon Wiley & Sons.
18. Lledó, P. (2013). *Director de Proyectos*. Canada.
19. Masís Mora, M. (2008). *Plan de Gestión para la Construcción de un complejo de condominios en Manuel Antonio*. Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional (UCI).
20. Pelaez Gamarra, J. A., & Aragon Graneros, L. (2014). *Plan de gestión de riesgos para los servicios de consultoría para proyectos de defensas ribereñas en la región de Cusco*. Cusco: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
21. Pineda Meneses, S. M., & Sotelo Urbano, J. d. (2013). *Aplicación de Gestión de Riesgos en proyectos de construcción de Instituciones educativas ubicadas en la zona altoandina de la región Lambayeque*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
22. Portocarrero Chavez, V. (Julio de 2005). La gerencia de proyectos: Bases del desarrollo de un país en el siglo XXI. *Gestión en el Tercer Milenio*, 8(15), 71 - 74.
23. Project Manament Institute. (2013). *Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (Quinta ed.). Pensilvania: Project Management Institute.
24. Ramírez Chaves, J. (2009). *Plan de Gestión del Proyecto para la Construcción de la Linea de Transmisión Cariblanco - Trapiche*. San José - Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional (UCI).
25. Rebolledo, G. (2012). *Gestión, Calidad y Agregación de valor en información*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

26. Salazar Paredes, M. (2012). *Planificación Estratégica para Empresas generadoras de Proyectos Inmobiliarios: Caso Empresa Constructora SSk Montaje e Instalaciones SAC*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.



## **ANEXOS**

## ANEXO 01: Acta de Constitución del Proyecto.

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO		CSJ_003_AL 001 HOJA 1/2
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador –PTAR Backus - Motupe	
Gerente del Proyecto	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores Gerente de Proyecto – Constructora San Juan SRL.	
	Dedicación	Tiempo Completo
	Nivel de Autoridad	Alta o Total sobre el Proyecto.
	Autoridad sobre Cambios	Hasta cambios de Impacto Moderado.
	Disponibilidad de Recursos	Total
	Control del Presupuesto	Total
Patrocinador del Proyecto	Ing. Walter A. Gonzales Fernández Gerente General - Constructora San Juan SRL. (CSJ)	
Descripción del Proyecto	<p>4. Sistema para el tratamiento de aguas residuales industriales moderno, consta de tres unidades básicas para el tratamiento de estas aguas: tanque UASB, Tanque Clarificador y Tanque Clorinador; el cual permitirá reducir tanto el tiempo de tratamiento o periodo de retención (De 24 horas a solo 2 horas), como el nivel de carga química en el agua (De 450 ppm a 250 ppm); adecuándola a los requerimientos y estándares ambientales solicitado.</p> <p>5. Planos de Fabricación de las estructuras de acuerdo con las normas Peruanas E-060, E-030 y normas internacionales ACI en formato A2.</p> <p>6. Documentación de Gestión de Calidad.</p>	
Justificación del Proyecto	<p><b>Para Constructora San Juan SRL.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato por la ejecución de los trabajos para la empresa Unión de Cervecerías Backus y Johnston S.A.C.</li> </ul> <p><b>Para el Cliente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modernizar el sistema de tratamiento de aguas residuales producto de la fabricación de bebidas gaseosa, mejorando la calidad de aguas servidas.</li> <li>Futura ampliación de las líneas de Producción aumentando el volumen de aguas servidas.</li> </ul>	
Objetivos del proyecto y criterios de medición del éxito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo: Ejecutar la construcción del Proyecto por S/. 3'027,690.18</li> <li>Tiempo: El tiempo estimado para el desarrollo del proyecto es de 6 meses calendarios.</li> <li>Calidad: El proyecto deberá regirse por los procedimientos, manuales y estándares de la empresa.</li> <li>SSOMA : Tener cero (0) accidentes durante la ejecución de la obra.</li> </ul>	
Requerimientos Principales (Alto nivel)	<p><b>Del Patrocinador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere obtener una utilidad bruta del 25 %.</li> <li>Se requiere terminar en un plazo menor a 6 meses (180 días).</li> </ul> <p><b>Del Cliente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de un sistema moderno y automatizado de Tratamiento de Agua Residuales Industriales, que cumpla con los estándares ambientales.</li> <li>El proyecto debe ser entregado el 08/06/2013.</li> </ul>	
Riesgos Principales (Alto nivel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modalidad de Contrato a Suma Alzada.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La propuesta económica fue realizada teniendo como base los metrados impuestos por el cliente.</li> <li>– El Mercado de la zona cuenta con un solo proveedor de Concreto.</li> <li>– Primera experiencia de la empresa en proyectos de este tipo.</li> </ul>	
<b>Resumen del Cronograma de Hitos</b>	<b>Hito</b>	<b>Fecha de Hito</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inicio de Obra</li> <li>– Entrega de Modulo 1: Tanque Clarificador.</li> <li>– Entrega de Modulo 2: Tanque Clorinador.</li> <li>– Entrega de Modulo 2: Tanque UASB.</li> <li>– Puesta en Marcha.</li> </ul>	14/04/2014 01/07/2014 18/07/2014 10/09/2014 13/10/2014
<b>Presupuesto Resumido (Orden de Magnitud)</b>	<b>Fase</b>	<b>Presupuesto</b>
	4. Construcción de Tanque Clarificador	S/. 727,370.90 (Incl. IGV,GG y UTI)
	5. Construcción de Tanque Clorinador	S/. 2'158,360.93 (Incl. IGV,GG y UTI)
	6. Construcción de Tanque UASB	S/. 1 41,958.36 (Incl. IGV,GG y UTI)
	<b>TOTAL</b>	<b>S/. 3'027,680.18 (Incl. IGV,GG y UTI)</b>
<b>Requerimientos de aprobación del proyecto</b>	Ing. Martin Ortiz García Gerente de Proyectos Backus S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estanqueidad total de los Tanques</li> <li>– Cumplir con los Estándares de Calidad requeridos.</li> <li>– Entrega de Planos de Post Construcción (As Build)</li> <li>– Cumplir exitosamente con el periodo de Puesta en Marcha.</li> <li>– Acta de no adeudar a ningún Proveedor.</li> <li>– Acta de Recepciones Parciales sin observaciones.</li> <li>– Liquidación Técnico Económica.</li> </ul>

## ANEXO 02: Plan de Gestión de Requerimientos.

PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS		CSJ_003_AL 003 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador –PTAR Backus - Motupe	
Gerente del Proyecto	ING. LUIS PAUL CABANILLAS FLORES GERENTE DE PROYECTOS – CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL	
Descripción de cómo será gestionado los requerimientos proyecto	<p>Los requerimientos del proyecto serán identificados, clasificados, analizados, documentados, controlados, seguidos e informados de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Identificación de Requerimientos</b> Los requerimientos serán identificados, evaluados, configurados y valorados por el Residente de obra en coordinación con el Gerente de Proyecto en base a las solicitudes de cualquiera de los interesados.</li> <li><b>2. Clasificación de Requerimientos</b> Los requerimientos ya identificados serán clasificados según: Importancia, Impacto al proyecto, Tipo y Prioridad, esta clasificación se realizara por el equipo de proyecto y, según su complejidad determinada por el Gerente de Proyecto se podrá recurrir a juicio de expertos en la materia.</li> <li><b>3. Análisis de requerimientos</b> Los requerimientos clasificados, serán analizados por el equipo de proyecto y, de ser necesario se recurrirá a juicio de expertos, para un mejor análisis de las características del requisito.</li> <li><b>4. Documentación de requerimientos</b> Los requisitos serán documentados por el Residente de Obra y complementada por el Gerente de Proyecto, el cual llevará un registro del proceso completo que siguen los requerimientos aprobados y no aprobados.</li> <li><b>5. Control de requerimientos</b> El cumplimiento de los requerimientos será controlado a través de los informes técnicos de obra, reportes de campo y de acuerdo a la periodicidad que establezca el Gerente de Proyecto en coordinación con el Patrocinador.</li> <li><b>6. Informe de los requerimientos</b> Los requerimientos y su cumplimiento serán difundidos en primera instancia por el Residente de Obra y a un alta nivel por el Gerente de Proyecto a través de los informes de gestión de la obra y en las reuniones de coordinación.</li> </ol>	
Procedimiento de control de cambios a los requerimientos	<p>El procedimiento para el cambio al producto, proyecto o requisito se realizará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier interesado puede presentar la Solicitud de cambio, donde se detalla el porqué del cambio solicitado.</li> <li>• El comité de control de cambios evaluará el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempos y alcance) de las solicitudes de cambios presentadas, y reportará si estas son aprobadas o no al equipo de gestión del proyecto.</li> <li>• Si el cambio ha sido aprobado, se implementará el cambio.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se hará un seguimiento del cambio, para ver los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.</li> </ul> <p>La aprobación del Cambio solicitado se realizara bajo la siguiente modalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios hasta el 2% del Monto Contractual, será aprobado por el Residente de Obra y Gerente de Proyectos.</li> <li>Cambios entre el 2% y 4% del Monto Contractual, serán aprobados por el Gerente de Proyectos y Patrocinador.</li> <li>Cambios mayores al 4% del Monto Contractual, será aprobado únicamente por el Patrocinador.</li> </ul> <p><b><u>Categorización de Cambios según su impacto en el Proyecto:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto Insignificante <math>\leq 0.5\%</math> en impacto al costo.</li> <li>Impacto Menor <math>&gt;0.5\%</math> y <math>\leq 2\%</math> en impacto al costo.</li> <li>Impacto Mediano <math>&gt; 2\%</math> y <math>\leq 4\%</math> en impacto al costo.</li> <li>Impacto Mayor <math>&gt; 4\%</math> en impacto al costo.</li> </ul>	
<b>Proceso de priorización de requerimientos</b>	<p>La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito documentado.</p> <p>Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto, y será aprobado por el Patrocinador</p> <p>La priorización de los requisitos tomara en cuenta el impacto que efectúen en las restricciones del proyecto, según el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alcance.</li> <li>Tiempo.</li> <li>Costo.</li> </ul>	
<b>Métricas a utilizar</b>	<b>RESTRICCION</b>	<b>METRICA</b>
	ALCANCE	Mídase el impacto en las metas generales del proyecto y la afectación a los paquetes de trabajos de la EDT.
	TIEMPO	Mídase el impacto de la variación al plazo contractual de la implementación del requisito en el proyecto, teniendo en cuenta que este impacto a la variación no debe ser mayor al 10% del plazo contractual.
	COSTO	Mídase el impacto de la variación en el Costo de la implementación del requisito en el proyecto, teniendo en cuenta que este impacto a la variación no debe ser mayor al 15% del monto contractual.

<b>Estructura de Trazabilidad</b>	<p>En la Matriz de Trazabilidad se documentará la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atributos de Requisitos, que incluye: código, descripción, fuente, prioridad, versión, estado actual, fecha de cumplimiento, grado de complejidad y criterio de aceptación.</li> <li>• Trazabilidad hacia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio.</li> <li>- Objetivos del proyecto.</li> <li>- Alcance del proyecto, entregables del WBS.</li> <li>- Diseño del producto.</li> <li>- Desarrollo del producto.</li> <li>- Estrategia de prueba.</li> <li>- Escenario de prueba.</li> <li>- Requerimiento de alto nivel.</li> </ul> </li> </ul>
-----------------------------------	---

### ANEXO 03: Documentación de Requerimientos.

DOCUMENTACIÓN DE REQUERIMIENTOS		CSJ_003_AL 004 HOJA 1/2
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador –PTAR Backus - Motupe	
Requerimientos del Negocio	<p><b>Objetivos del Proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con el contrato celebrado con el cliente Backus, según los requerimientos y especificaciones solicitadas.</li> <li>Cumplir con el plazo de ejecución del proyecto: 180 días, contabilizados desde la firma del contrato.</li> <li>Cumplir con el monto contractual de S/. 3'027,690.18, que contempla la ejecución del proyecto, pruebas y puesta en servicio del sistema de tratamiento. Solo se acepta una ampliación presupuestal del 20 %.</li> </ul> <p><b>Objetivos del Negocio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar la calidad durante el proceso de ejecución del proyecto, a fin de garantizar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales.</li> <li>Garantizar negocios adicionales para Backus por nuevos proyectos, ya que este cliente se encuentra en expansión de sus necesidades.</li> <li>Generar buena rentabilidad y mejores utilidades a la organización debido al buen desarrollo y cumplimiento del proyecto.</li> <li>Garantizar una utilidad del 25% a la organización.</li> </ul>	
Requerimientos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporar infraestructuras y equipos nuevos y de mayor capacidad, para cubrir la demanda creada por la ampliación de la fábrica.</li> <li>Crecimiento de la capacidad de procesamiento de las aguas residuales, para poder responder a la demanda de crecimiento de la planta.</li> <li>Mejoramiento en los procesos y procedimiento de tratamiento de aguas residuales industriales, para estar dentro de los estándares ambientales solicitados por el estado.</li> </ul>	
Requerimientos No funcionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de los controles de calidad requeridos y solicitados por el cliente.</li> <li>Cumplir con las normas y procedimientos de seguridad establecidos por el Área de Seguridad del cliente.</li> <li>Plan de Adquisiciones de suministros importados.</li> <li>Contrato de pólizas de seguros para daños a terceros, al personal obrero y a bienes de la organización.</li> <li>Todas las características y especificaciones de los materiales, insumos y equipos a utilizarse en el proyecto, estarán regidas bajo las Normas Técnicas Peruanas, códigos ACI, AASHTO y normas internacionales referentes a estructuras.</li> </ul>	
Requerimientos de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar la calidad del proyecto y de los procesos, siguiendo como lineamiento la Gestión Integrada de calidad de Constructora San Juan SRL y normas dadas.</li> <li>Cumplir con las normas y estándares de calidad solicitadas por el cliente, estipuladas en las especificaciones técnicas del proyecto.</li> <li>Cumplir con la entrega de planes de trabajo, actividades diarias y permisos.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con la ejecución del proyecto conforma a los planos del proyecto y requerimientos del proyecto.</li> <li>• Cumplir con los lineamientos de calidad del cliente.</li> </ul>
<b>Requerimientos de soporte y capacitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas Técnicas al personal del cliente a fin de conocer la tecnología y nuevos procedimientos utilizados en la ejecución del proyecto.</li> <li>• Requerimiento de soporte técnico y cursos de capacitación el manejo de los nuevos equipos y tecnología de punta.</li> </ul>
<b>Requerimientos de comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los interesados podrán realizar comunicados, notificación e informes.</li> <li>• Toda comunicación se realizara por medio escrito o mediante correo corporativo.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con los alcances establecidos en el contrato.</li> <li>• Cumplir con los tiempos establecidos en el contrato de 180 días.</li> <li>• Cumplir con el presupuesto del contrato de S/. 3'027,690.18.</li> <li>• Cumplir con la calidad solicitada por el cliente.</li> <li>• La puesta en servicio no tendrá ninguna observación y aceptada por el supervisor del cliente.</li> <li>• Entrega final del el Expediente de Post Construcción a conformidad del cliente.</li> </ul>
<b>Impacto en las áreas y entidades internas y externas de la organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar confianza en el cliente respecto a los servicios ofrecidos por nuestra organización.</li> </ul>
<b>Asunciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cliente deberá abastecer de 02 ambientes para instalación de oficinas.</li> <li>• El saneamiento de los terrenos estará a cargo de la entidad.</li> <li>• La Mano de Obra requerida para la ejecución de la obra va a estar disponible cuando se ejecute el proyecto.</li> <li>• Se asume que de acuerdo al comportamiento económico del mercado los precios de los materiales e insumos para la ejecución de la obra se mantendrán estable durante los próximos meses.</li> <li>• Backus, brindara todas las facilidades para los trabajos en obra, fuentes de energía, agua y servicios de internet para las actividades.</li> <li>• Backus, brindara las facilidades para el ingreso de moviidades de terceros, ejemplo: Camión Volquete, cama baja, mixer y otros necesarios para la ejecución de la obra.</li> <li>• Se tendrá disponibilidad inmediata de personal especializados para los trabajos en altura y montaje.</li> <li>• Se asume que todos los materiales requeridos para el proyecto se encuentran en stock en el mercado.</li> <li>• Se tendrá disponibilidad de la disponibilidad de Maquinaria y equipo para el montaje de este tipo de estructuras.</li> <li>• Se tendrá en obra a un Ing. Residente y un Ing. Supervisor de Seguridad.</li> </ul>
<b>Restricciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo del proyecto es de 3'027,690.18 y se puede exceder solo hasta 20% por trabajos adicionales al proyecto no contemplado.</li> <li>• Fecha tope de entrega 08/06/2013.</li> <li>• Se trabajara un solo turno, sin horas extras.</li> <li>• Las valorizaciones serán cada 30 días de ejecución y 30 días más para desembolso y que sean aplicables al proyecto.</li> <li>• No se afectara al normal funcionamiento del Sistema Actual de tratamiento de aguas residuales industriales.</li> </ul>



## DOCUMENTACION DE REQUERIMIENTOS

CSJ\_003\_TA  
001  
HOJA 1/2

N°	Interesado	Tipo de Interesado	Principales requerimientos	Objetivos del Proyecto	Requerimientos Funcionales	Requerimientos no Funcionales	Criterios de Aceptación	Impacto en áreas Internas y Externas	Impacto en las Otras áreas de la Organización	Requerimiento de Soporte y Capacitación	Asunciones
1	Unión de Cervecerías Backus y Johnston S.A.C.	Cliente	Construcción de Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales para optimizar la producción de planta.	Realizar un producto de calidad que permita optimizar la capacidad de producción de la planta.	Sistema de control de calidad a todo nivel, con personal altamente calificado para el desarrollo del proyecto.	Se tiene gran expectativa del cliente referente al cumplimiento de los requerimientos solicitado y la calidad del proyecto.	Producto de calidad, que cumpla con los estándares y requerimientos solicitados.	Impacto en el mercado de producción de bebidas envasadas.	Impacto en los negocios de otras áreas de Constructora San Juan SRL.	SI	
2	Ing. Víctor Gonzales Fernández	Residente de obra	Cumplimientos de Alcances del Proyecto.	Cumplimiento del proyecto de acuerdo a lo planificado.	Se requiere un equipo de oficina técnica para el control y manejo del proyecto.	Se requiere del cumplimiento de los plazos establecidos.	Ejecutar el proyecto en 180 días, cumplir con los hitos y fases establecidas.	Impacto en el mercado de producción de bebidas envasadas.	Impacto en los negocios de otras áreas de Constructora San Juan SRL.	SI	
3	Ing. Luis Paul Cabanillas Flores	Gerente de Obras	Disposición de recursos para obtener resultados.	Cumplimiento de los objetivos del proyecto en costo, tiempo y alcance, así como optimizar el proceso para mejorar la utilidad.	Se requieren recursos de las áreas funcionales de ingeniería de CSJ.	-	-	-	-	-	-

4	Waterlau	Proveedor	Especificaciones Técnicas de equipos.	Suministrar los equipos de bombeo, válvulas y accesorios necesarios para la puesta en marcha del proyecto.	Se requiere de personal especialista durante la fase de ingeniería.	-	-	-	-	-	Podría haber retrasos en la llegada de equipos importados.
5	Ing. Luis Diogo	Supervisor	Cumplimiento con los estándares de calidad y especificaciones técnicas.	Cumplir con los controles de calidad y especificaciones técnicas.	Se requiere de personal especialista durante la fase de construcción.	Se requiere de un alto nivel de desempeño por parte de la ingeniería.	Producto de calidad que cumpla con los estándares.	Impacto en el mercado de producción de bebidas envasadas.	Impacto en los negocios de otras áreas de Constructora San Juan SRL.		
6	Ing. Romer Samame Snachez	Jefe de Campo	Entrega de memoria de cálculo y planos de construcción sin retrasos y errores.	Cumplimiento de las obras civiles y de montaje según lo planificado.	Sistema de control de calidad a todo nivel, la calidad de ingeniería es de suma importancia y debe ser realizada por un especialista.	Se requiere cumplimiento de entrega de información que eviten retrasos en obras civiles y de montaje.	Ingeniería 100% culminada para el inicio de las obras.				Falta de experiencia de la oficina técnica en este tipo de proyectos.
7	Ing. Martin Ortiz García	Jefe de Proyectos - Backus	Cumplimientos de Alcances en el plazo establecido.	Cumplir con los alcances del proyecto en el plazo establecido.	Se requiere de reportes semanales y reuniones quincenales a fin de monitorear el progreso del proyecto.	Se requiere del cumplimiento de los plazos establecidos.	Ejecutar el proyecto en 180 días, cumplir con los hitos y fases establecidas.		Impacto en los negocios de otras áreas de Constructora San Juan SRL.		
8	Sr. Miguel Olazabal Vásquez.	Sindicato - Backus	Incorporación de personal para laborar en el proyecto.	Generar estabilidad para la ejecución del proyecto.	Manejo de proyecto, se requiere   en el plan y considerar en los recursos	Se requiere cumplir con los compromisos asumidos.		Impacto en el mercado de producción de bebidas envasadas.			
9	Comunidad de Motupe	Población	Beneficios ambientales.	Cumplir con los acuerdos.	-	Se requiere cumplir con los compromisos asumidos.		Impacto en el mercado de producción de bebidas envasadas.			

10	Ministerio de Medio Ambiente	Fiscalizador	Cumplimiento de la normatividad referente al tratamiento de aguas.	Cumplir los requerimientos de calidad de agua.	Sistema de control de calidad a todo nivel, con personal altamente calificado para el desarrollo del proyecto.	Se requiere de un alto nivel de desempeño por parte de la ingeniería.	Producto cumpla con los estándares de calidad de agua solicitados.	Impacto en el mercado de producción de bebidas envasadas.			
----	------------------------------	--------------	--	--	--	---	--	---	--	--	--

#### ANEXO 04: Matriz de Trazabilidad de Requisitos.

<b>MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS</b>	<b>CSJ_003_TA</b> <b>002</b> <b>HOJA 1/3</b>
---	--

REQUERIMIENTOS	PRODUCTO	PROYECTO	DE NEGOCIO	FUNCIONAL	NO FUNCIONAL	CALIDAD	SOPORTE Y CAPACITAC.	COMUN.	PRIORIDAD	COMPLEJIDAD	ESTADO	RESPONSABLE
<b>1. GESTION DEL PROYECTO</b>												
R.1.1. Requerimiento del patrocinador por buenos resultados.		X	X						ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. WALTER FERNANDEZ
R.1.2. Requerimiento del Gerente de Proyecto por término dentro de lo planificado.		X		X					ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.1.3. Requerimiento del equipo de trabajo por reconocimiento.		X			X				MEDIA	BAJA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.1.4. Requerimiento del cliente por el cumplimiento de las fechas hitos.		X	X						ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.1.5. Requerimiento del patrocinador por aseguramiento de la utilidad.		X	X						ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS

R.1.6.	Requerimiento de los interesados, comunidad y construcción civil.		X			X				BAJA	BAJA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
<b>2. INGENIERIA DEL DETALLE</b>													
R.2.1.	Requerimiento de entrega a tiempo de la Ingeniería para que no afecte la fase de construcción.		X		X					ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.2.2.	Requerimiento de profesionales especializados para un mejor detalle de estructuras.		X		X					ALTA	MEDIA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.2.3.	Requerimiento de estándares de calidad para cumplir con la normatividad.		X				X			ALTA	MEDIA	EN PROCESO	ING. VICTOR GONZALES
R.2.4.	Requerimiento del supervisor por ingeniería de calidad.		X				X		X	MEDIA	MEDIA	EN PROCESO	ING. VICTOR GONZALES
R.2.5.	Requerimiento de Especificaciones Técnicas claras para agilizar su interpretación y agilizar los trabajos.		X		X				X	MEDIA	BAJA	EN PROCESO	ING. VICTOR GONZALES
<b>3. PROCURA</b>													
R.3.1.	Alto desempeño en la gestión y seguimiento de logística.	X			X					MEDIA	MEDIA	EN PROCESO	ING. VICTOR GONZALES
R.3.2.	Entrega de materiales, insumos y equipos en buenas condiciones.	X			X				X	ALTA	MEDIA	EN PROCESO	ING. VICTOR GONZALES
R.3.3.	Cumplimiento en las fechas de entrega de materiales y en las cantidades requeridas (Calendario de Adquisiciones).	X			X				X	ALTA	ALTA	IMPLEMENTADO	ING. VICTOR GONZALES
R.3.4.	Cumplimiento con las fechas de entrega de trabajos subcontratados.	X			X					MEDIA	MEDIA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS

R.3.5.	Entrega en fechas hitos de los equipos electromecánicos para su montaje.	X			X					ALTA	ALTA	IMPLEMENTADO	ING. LUIS CABANILLAS
<b>4. CONSTRUCCION Y MONTAJE</b>													
R.4.1.	Tener todos los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto.	X				X			X	MEDIA	BAJA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.4.2.	Cumplimiento con los trabajos por parte de los subcontratistas.	X			X					ALTA	MEDIA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.4.3.	Calidad en los trabajos de obras civiles.	X					X			ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.4.4.	Calidad en los trabajos electromecánicos y de montaje.	X					X			ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.4.5.	Control de calidad durante el proceso de la ejecución de la obra.	X					X			ALTA	MEDIA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
<b>5. PUESTA EN SERVICIO</b>													
R.5.1.	Requerimiento del cliente, entrega del proyecto terminado con altos estándares de calidad y producción.		X	X						ALTA	MEDIA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.5.2.	Requerimiento del Ministerio de Medio Ambiente, para cumplir con la normatividad y estándares de calidad.		X		X		X			MEDIA	MEDIA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.5.3.	Entrega del Sistema PTAR en la fecha prevista.		X	X						ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS
R.5.4.	Entrega del Sistema PTAR con cero observaciones y calidad requerida.		X	X						ALTA	ALTA	EN PROCESO	ING. LUIS CABANILLAS

\* Prioridad (alta, media, baja)  
\* Complejidad (alta, media, baja)

**\* Estado (En proceso, cancelado, implementado)**

## ANEXO 05: Plan de Gestión del Alcance del Producto.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO		CSJ_003_AL 004 HOJA 1/2
PRIMERA PARTE: PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO (Entregable Final)		
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	Construcción de Tanque UASB, Clarificador y Clorinador –PTAR Backus - Motupe	
Objetivos del Producto	<p><b>Construcción Tanque Clarificador.</b> Obras Civiles (Estructuras de concreto Armado) de forma circular, Montaje de equipos, diseñados para resistir la presión de agua, ataque de químicos, manteniendo siempre la hermeticidad.</p> <p><b>Construcción Tanque Clorinador.</b> Obras Civiles (Estructuras de concreto Armado) de forma rectangular, diseñados para resistir la presión de agua.</p> <p><b>Construcción Tanque UASB.</b> Obras Civiles (Estructuras de concreto Armado) de forma rectangular, Montaje de equipos, diseñados para resistir la presión de agua y vapor, ataque de químicos, manteniendo siempre la hermeticidad.</p>	
Descripción del Alcance del Producto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terreno de fundación mejorado con over de 4” en un espesor de 0.50 mts. Sobre el mismo irá una capa de material afirmado A-0-1 en un espesor de 0.30 mts.</li> <li>2. Cimentación con un espesor de 0.45 mts., con uñas perimetrales de 0.50 mts. En concreto armado.</li> <li>3. Tanque Clarificador de forma circular con un radio de 10.00 mts, con muros de 5.20 mts de altura hechos de concreto f’c = 315 Kg/cm2, respetando las especificaciones técnicas del proyectista.</li> <li>4. Tanque Clorinador de forma rectangular, con lados de 4.00 m. x 6.00 m., con muros de 3.20 m. de altura y 6 tabique centrales dispuestos de manera intercalada, hechos con concreto f’c = 315 Kg/cm2, de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyectista.</li> <li>5. Tanque UASB de forma rectangular, con lados de 18.50 m. x 32.50 m., el cual consta de tres tanques internos (Ecuilizador, UASB y Tanque de Lodos), con muros de una altura promedio de 6.50 m, con paredes de 0.45 m. de espesor y recubiertas con una membrana HDPE, cuya función es prevenir el ataque químico al concreto. La estructura está hecha con concreto f’c = 315 Kg/cm2, respetando las especificaciones técnicas del proyectista.</li> <li>6. El montaje de los equipos se realizaran de acuerdo a los manuales y especificación de cada equipo.</li> </ol>	

<b>Criterios de Aceptación</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Límites aceptados (con unidades de medida)</b>
	Planos de Detalle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formato A2.</li> <li>– Normas Internacionales ACI y normas Peruanas E.060, E.030.</li> </ul>
	Plano de Fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formato A2 y A3.</li> <li>– Normas Internacionales ACI y normas Peruanas E.060, E.030.</li> </ul>
	Especificaciones Técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formato A4.</li> <li>– Normas Internacionales ACI y normas Peruanas E.060, E.030.</li> <li>– Manuales y requerimientos de equipos y maquinarias.</li> </ul>
	Planos As Build.	– 02 copias en Formato A2.
	Espesor de Muros de Concreto	44.50 – 46.50 cm.
	Resistencia del Concreto.	>315 Kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días.
	Ensayos al Concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Slum entre 3" – 6"</li> <li>– 1 – 2 lts. De aditivo por m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	Documentación de Calidad	– Totalidad de protocolos, ensayos de roturas de testigos, certificados de materiales, calificación de procedimientos.



## ANEXO 06: Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO			CSJ_003_AL 005 HOJA 1/2
SEGUNDA PARTE:			
PROYECTO			
Componente	Descripción	Documentos Asociados	
Título del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS MOTUPE		
Objetivos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>– Lograr un margen de Utilidad Bruta del 25%.</li><li>– Entrega de estructuras dentro del plazo, costo y con los estándares de Calidad requeridos.</li><li>– Mayor posicionamiento en el Mercado de Construcciones Civiles en el rubro de Tanques y Cisternas de Concreto Armado (Saneamiento).</li><li>– Lograr experiencia en el desarrollo de proyectos de este tipo.</li></ul>		
Entregables del proyecto	Entregables	Criterio de Aceptación	
	Ingeniería del Detalle	<ul style="list-style-type: none"><li>– Los planos que se utilizaran para la construcción deberán ser aprobados por el Inspector del Cliente.</li><li>– Serán elaborados en formato A2 y se dibujara un juego de planos por cada especialidad.</li><li>– Se elaboraran de acuerdo con las Normas Internacionales ACI y normas Peruanas E.060, E.030.</li><li>– Se entregaran 2 copias en formato A2.</li></ul>	
	Construcción y Montaje	<ul style="list-style-type: none"><li>– Los elementos fabricados tendrán la medida adecuada para cada estructura, cual lo especificado en los planos.</li><li>– El concreto cumplirá el requerimiento de las normas ACI y normas Peruanas E.060 y E.030.</li><li>– Los traslapes de acero cumplirán con el requerimiento de las normas ACI y normas Peruanas E.060 y E.030.</li><li>– Los niveles de fondo, aberturas y muros deben cumplirse cual lo estipulado en las especificaciones técnicas con una tolerancia de +/- 0.05 m.</li><li>– La prueba de estanqueidad se realizara terminada la estructura y deberá cumplir con los requerimientos estipulados en las especificaciones técnicas, con una tolerancia de pérdida de 300 lts. Por evaporación en 24 hrs.</li><li>– Se comprobara la verticalidad de los muros con una tolerancia de +/- 0.005 de distorsión.</li><li>– Los trabajos se respaldaran con protocolos de pruebas y ensayos efectuados, el dossier de calidad se conformara con protocolos de control dimensional, ensayos de resistencia de concreto a compresión, control de espesor de muros, control de alineamiento y control de estanqueidad.</li></ul>	

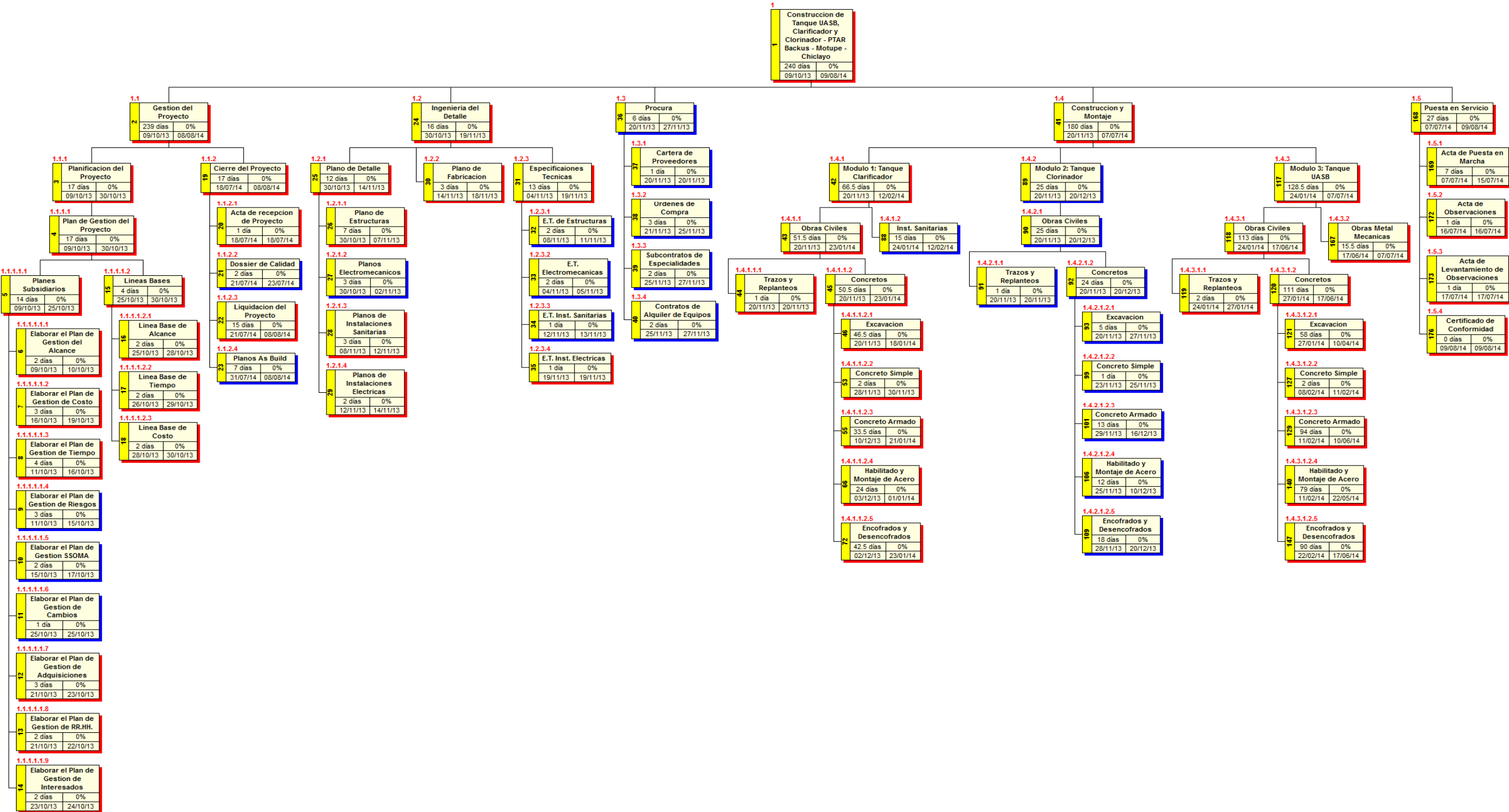
	Documentación de Gestión del Proyecto.	<p>Deberá tener implementado lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de Gestión de Alcance del Proyecto.</li> <li>– Plan de Gestión de Calidad.</li> <li>– Plan de Gestión de Riesgos.</li> <li>– Plan de Gestión de Costos.</li> <li>– Plan de Gestión de Tiempo.</li> <li>– Plan de Gestión de Recursos Humanos.</li> <li>– Plan de Gestión de Comunicaciones.</li> <li>– Plan de Gestión de Adquisiciones.</li> <li>– Plan de Gestión de Seguridad y manejo medio ambiental.</li> <li>– Plan de Gestión de Interesados.</li> </ul>
<b>Asunciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La ejecución del proyecto será con recursos propios del cliente.</li> <li>– Todos los integrantes del proyecto estarán dedicados únicamente al desarrollo de este con excepción de los Interesados.</li> <li>– El cliente deberá abastecer de 02 ambientes para instalación de oficinas.</li> <li>– El saneamiento de los terrenos estará a cargo de la entidad.</li> <li>– La Mano de Obra requerida para la ejecución de la obra va a estar disponible cuando se ejecute el proyecto.</li> <li>– Se asume que de acuerdo al comportamiento económico del mercado los precios de los materiales e insumos para la ejecución de la obra se mantendrán estable durante los próximos meses.</li> <li>– Backus, brindara todas las facilidades para los trabajos en obra, fuentes de energía, agua y servicios de internet para las actividades.</li> <li>– Backus, brindara las facilidades para el ingreso de movilidades de terceros, ejemplo: Camión Volquete, cama baja, mixer y otros necesarios para la ejecución de la obra.</li> <li>– Se tendrá disponibilidad inmediata de personal especializados para los trabajos en altura y montaje.</li> <li>– Se asume que todos los materiales requeridos para el proyecto se encuentran en stock en el mercado.</li> <li>– Se tendrá disponibilidad de la disponibilidad de Maquinaria y equipo para el montaje de este tipo de estructuras.</li> <li>– Se tendrá en obra a un Ing. Residente y un Ing. Supervisor de Seguridad.</li> </ul>	
<b>Restricciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El costo del proyecto es de 3'027,690.18 y se puede exceder solo hasta 20% por trabajos adicionales al proyecto no contemplado.</li> <li>– Fecha tope de entrega 08/06/2013.</li> <li>– Se trabajara un solo turno, sin horas extras.</li> <li>– Las valorizaciones serán cada 30 días de ejecución y 30 días más para desembolso (total 60 días).</li> <li>– Tener un solo proveedor de concreto premezclado en la zona.</li> <li>– Las bombas y tuberías no se encuentra en el mercado deberá ser importada.</li> <li>– Los materiales deberán cumplir con los controles de calidad especificados.</li> <li>– La Mano de Obra Calificada, serán certificados.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se usara toda la documentación de calidad (manuales y procedimientos), que se encuentran en archivos y que sean aplicables al proyecto.</li> <li>– No se afectara al normal funcionamiento del Sistema Actual de tratamiento de aguas residuales industriales.</li> </ul>
<b>Límites del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El proyecto no contemplara planos ni ejecución de Obras de Acceso alguna.</li> <li>– El proyecto no contemplará empalme a colectores existentes.</li> <li>– La fuente de agua y energía en obra no será suministrada por Constructora San Juan SRL.</li> <li>– El proyecto no contemplará el costo de las pruebas de resistencia de concreto.</li> <li>– No se incluirá las barandas de pasarelas de estructuras.</li> <li>– No se incluirá instalación de redes de data.</li> <li>– No se incluirá instalaciones eléctricas.</li> <li>– No se incluirá instalación de sistema automatizado.</li> </ul>

ANEXO 07: EDT

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)

CSJ\_003\_GR  
002  
HOJA 1/1



## ANEXO 08: Lista de Actividades.

Codigo de Cuentas			1.1. Gestion del Proyecto							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.1.1. Planificación del Proyecto							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
1	1.1.1.1.1	<b>Planes Subsidiarios</b>								
2	1.1.1.1.1.1	Elaborar el Plan de Gestion del Alcance		8,9,10,11,16	0	Discrecional			2 días	
3	1.1.1.1.1.2	Elaborar el Plan de Gestion de Costo	8,9	12,11,18	0	Discrecional			3 días	
4	1.1.1.1.1.3	Elaborar el Plan de Gestion de Tiempo	6	7,12,17,18	0	Discrecional			4 días	
5	1.1.1.1.1.4	Elaborar el Plan de Gestion de Riesgos	6	7,10,12,17,18	0	Discrecional			3 días	
6	1.1.1.1.1.5	Elaborar el Plan de Gestion SSOMA	9,6	17	0	Discrecional			2 días	
7	1.1.1.1.1.6	Elaborar el Plan de Gestion de Cambios	14,12,6,7		0	Discrecional			1 día	
8	1.1.1.1.1.7	Elaborar el Plan de Gestion de Adquisiciones	7,8,9	13CC,11,18,37	0	Discrecional			3 días	
9	1.1.1.1.1.8	Elaborar el Plan de Gestion de RR.HH.	12CC	14,16,18	0	Discrecional			2 días	
10	1.1.1.1.1.9	Elaborar el Plan de Gestion de Interesados	13	11,16,37	0	Discrecional			2 días	
11	1.1.1.1.2	<b>Lineas Bases</b>								
12	1.1.1.1.2.1	Linea Base de Alcance	6,13,14	17CC+1 día,26	0	Discrecional			2 días	
13	1.1.1.1.2.2	Linea Base de Tiempo	9,10,8,16CC+1d	18CC+1 día	0	Discrecional			2 días	
14	1.1.1.1.2.3	Linea Base de Costo	7,8,9,13,12,17C C+1d		0	Discrecional			2 días	
19	1.1.2	<b>Cierre del Proyecto</b>								
20	1.1.2.1	Acta de recepcion de Proyecto	175	22FC+1 día	0	Discrecional			1 día	
21	1.1.2.2	Dossier de Calidad	22CC		0	Discrecional			2 días	
22	1.1.2.3	Liquidacion del Proyecto	20FC+1d	21CC,23FF,176F C+1 día	0	Discrecional			15 días	
23	1.1.2.4	Planos As Build	22FF		0	Discrecional			7 días	

Codigo de Cuentas			1.1. Gestion del Proyecto							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.1.2. Cierre del Proyecto							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
20	1.1.2.1	Acta de recepcion de Proyecto	175	22FC+1 día	0	Discrecional			1 día	
21	1.1.2.2	Dossier de Calidad	22CC		0	Discrecional			2 días	
22	1.1.2.3	Liquidacion del Proyecto	20FC+1d	21CC,23FF,176F C+1 día	0	Discrecional			15 días	
23	1.1.2.4	Planos As Build	22FF		0	Discrecional			7 días	

Codigo de Cuentas			1.2. Ingenieria del Detalle							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.2.1. Plano de Detalle							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
26	1.2.1.1	Plano de Estructuras	16,4	27CC,28,30,32, 44	0	Discrecional			7 días	
27	1.2.1.2	Planos Electromecanicos	26CC	28,29,30,33,44	0	Discrecional			3 días	
28	1.2.1.3	Planos de Instalaciones Sanitarias	26,27	29,30,34,44	0	Discrecional			3 días	
29	1.2.1.4	Planos de Instalaciones Electricas	27,28	30,35,44	0	Discrecional			2 días	

Codigo de Cuentas			1.2. Ingenieria del Detalle							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.2.2. Plano de Fabricación							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
30	1.2.2.1	Plano de Fabricacion	16,4	27CC,28,30,32, 44	0	Discrecional			3 días	

Codigo de Cuentas			1.3. Procura							
Codigo del Paquete de Trabajo										
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
37	1.3.1	Cartera de Proveedores	12, 14, 32, 33, 34, 35	38,39	0	Discrecional			1 día	
38	1.3.2	Ordenes de Compra	37	40,39	0	Discrecional			3 días	
39	1.3.3	Subcontratos de Especialidades	37,38		0	Discrecional			2 días	
40	1.3.4	Contratos de Alquiler de Equipos	38		0	Discrecional			2 días	

Codigo de Cuentas			1.4. Construcción y Montaje							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.4.1. Modulo 1: Tanque Clarificador							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
43	1.4.1.1	Obras Civiles								
44	1.4.1.1.1	Trazos y Replanteos	26,27,28,29,30,3	47,91CC		Discrecional			1 día	
45	1.4.1.1.2	Concretos				Discrecional			50.5 días	
46	1.4.1.1.2.1	Excavacion				Discrecional			46.5 días	
47	1.4.1.1.2.1.1	Inicio de Excavacion de Cimientos de Tanque Clarificador	44	48		Discrecional		Hito	0 días	
48	1.4.1.1.2.1.2	Excavación Masiva	47	49		Discrecional			2 días	
49	1.4.1.1.2.1.3	Excavación para Cimientos	48	50		Discrecional			2 días	
50	1.4.1.1.2.1.4	Relleno y compactación con material de préstamo	49	51,54		Discrecional			2 días	
51	1.4.1.1.2.1.5	Relleno y compactación con material propio	50,62	52CC+2 días		Discrecional			3 días	
52	1.4.1.1.2.1.6	Eliminación de material excedente	51CC+2d	87		Discrecional			5 días	
53	1.4.1.1.2.2	Concreto Simple				Discrecional			2 días	
54	1.4.1.1.2.2.1	Concreto para solado f'c = 140 kg/cm2	50	74		Discrecional			2 días	
55	1.4.1.1.2.3	Concreto Armado				Discrecional			33.5 días	
56	1.4.1.1.2.3.1	Concreto f'c=315 kg/cm2				Discrecional			29.5 días	
57	1.4.1.1.2.3.1.1	Inicio de Vaciado Cimentacion Tanque Clarificador	74,67	58		Discrecional		Hito	0 días	
58	1.4.1.1.2.3.1.1	Concreto en losa de cimentación f'c=315 kg/cm2	57	81FC+1 día,76,75,68,69		Discrecional			3 días	
59	1.4.1.1.2.3.1.1	Concreto en columna f'c=315 kg/cm2	75,68	82FC+1 día,71		Discrecional			1 día	
60	1.4.1.1.2.3.1.1	Inicio de Vaciado de Muros Tanque Clarificador	76	61		Discrecional		Hito	0 días	

61	1.4.1.1.2.3.1.	Concreto en muros f'c=315 kg/cm2 ( h = 2.40	60	83FC+1 día		Discrecional		3 días	
62	1.4.1.1.2.3.1.	Concreto en muros f'c=315 kg/cm2 (De h = 2.	77	84FC+1 día,51		Discrecional		3 días	
63	1.4.1.1.2.3.1.	Concreto en poza f'c=315 kg/cm2	70,78	85,65		Discrecional		1 día	
64	1.4.1.1.2.3.2	Concreto f'c=245 kg/cm2				Discrecional		4 días	
65	1.4.1.1.2.3.2.	Concreto en rampa f'c=245 kg/cm2	71,79,63	86		Discrecional		4 días	
66	1.4.1.1.2.4	<b>Habilitado y Montaje de Acero</b>				<b>Discrecional</b>		<b>24 días</b>	
67	1.4.1.1.2.4.1	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en losa de cimentación	74CC+1d	68,57		Discrecional		6 días	
68	1.4.1.1.2.4.2	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en columna	67,58	75,59,69CC		Discrecional		1 día	
69	1.4.1.1.2.4.3	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en muros	68CC,58	70,76CC+50%,77		Discrecional		13 días	
70	1.4.1.1.2.4.4	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en poza	69	78,63		Discrecional		2 días	
71	1.4.1.1.2.4.5	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en rampa	59	65		Discrecional		1 día	
72	1.4.1.1.2.5	<b>Encofrados y Desencofrados</b>				<b>Discrecional</b>		<b>42.5 días</b>	
73	1.4.1.1.2.5.1	<b>Encofrado</b>				<b>Discrecional</b>		<b>35.5 días</b>	
74	1.4.1.1.2.5.1.	Encofrado de losa de cimentación	54	67CC+1 día,57		Discrecional		3 días	
75	1.4.1.1.2.5.1.	Encofrado de columna	81,58,68	59,79		Discrecional		1 día	
76	1.4.1.1.2.5.1.	Encofrado de muros (h = 2.40 m)	58,81,69CC+50%	60		Discrecional		3 días	
77	1.4.1.1.2.5.1.	Encofrado de muros (De h = 2.40 m a 4.60 m)	83,69	62,79		Discrecional		3 días	
78	1.4.1.1.2.5.1.	Encofrado de poza	84,82,70	63		Discrecional		1 día	
79	1.4.1.1.2.5.1.	Encofrado de rampa	77,75	65		Discrecional		6 días	
80	1.4.1.1.2.5.2	<b>Desencofrado</b>				<b>Discrecional</b>		<b>31.5 días</b>	
81	1.4.1.1.2.5.2.	Desencofrado de losa de cimentación	58FC+1d	76,75,87		Discrecional		1 día	
82	1.4.1.1.2.5.2.	Desencofrado de columna	59FC+1d	78,87		Discrecional		1 día	
83	1.4.1.1.2.5.2.	Desencofrado de muros ( h = 2.40 m)	61FC+1d	77,87		Discrecional		2 días	
84	1.4.1.1.2.5.2.	Desencofrado de muros ( De h = 2.40 m a 4.	62FC+1d	78,87		Discrecional		2 días	
85	1.4.1.1.2.5.2.	Desencofrado de poza	63	87		Discrecional		1 día	
86	1.4.1.1.2.5.2.	Desencofrado de rampa	65	87		Discrecional		2 días	
87	1.4.1.1.2.5.3	Limpieza Final Tanque Clarificador	81,82,83,84,85,8	88119		Discrecional	Hito	0 días	
88	1.4.1.2	<b>Inst. Sanitarias</b>	<b>87</b>			<b>Discrecional</b>		<b>15 días</b>	



Codigo de Cuentas			1.4. Construcción y Montaje							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.4.2. Modulo 2: Tanque Clorinador							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
90	1.4.2.1	Obras Civiles				Discrecional			25 días	
91	1.4.2.1.1	Trazos y Replanteos	44CC	94		Discrecional			1 día	
92	1.4.2.1.2	Concretos				Discrecional			24 días	
93	1.4.2.1.2.1	Excavacion				Discrecional			5 días	
94	1.4.2.1.2.1.1	Inicio de Excavacion de Cimientos de Tanque Clo	91	95		Discrecional		Hito	0 días	
95	1.4.2.1.2.1.2	Excavación Masiva	94	96		Discrecional			1 día	
96	1.4.2.1.2.1.3	Relleno y compactación con material de préstamo	95	97,100		Discrecional			1 día	
97	1.4.2.1.2.1.4	Relleno y compactación con material propio	96	98		Discrecional			1 día	
98	1.4.2.1.2.1.5	Eliminación de material excedente	97			Discrecional			2 días	
99	1.4.2.1.2.2	Concreto Simple				Discrecional			1 día	
100	1.4.2.1.2.2.1	Concreto para solado f'c = 140 kg/cm2	96	111,107		Discrecional			1 día	
101	1.4.2.1.2.3	Concreto Armado				Discrecional			13 días	
102	1.4.2.1.2.3.1	Inicio de Vaciado Cimentacion Tanque Clorinador	111,107	103		Discrecional		Hito	0 días	
103	1.4.2.1.2.3.2	Concreto en losa de cimentación f'c=315 kg/cm2	102	114FC+1 día,104		Discrecional			1 día	
104	1.4.2.1.2.3.3	Inicio de Vaciado de Muros Tanque Clorinador	103,112	105		Discrecional		Hito	0 días	
105	1.4.2.1.2.3.4	Concreto en muros f'c=315 kg/cm2	104	115		Discrecional			2 días	
106	1.4.2.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero				Discrecional			12 días	
107	1.4.2.1.2.4.1	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en losa de cimentación	100	108,111,102		Discrecional			3 días	
108	1.4.2.1.2.4.2	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en muros	107,114	112CC+3 días		Discrecional			5 días	
109	1.4.2.1.2.5	Encofrados y Desencofrados				Discrecional			18 días	
110	1.4.2.1.2.5.1	Encofrado				Discrecional			12 días	
111	1.4.2.1.2.5.1.1	Encofrado de losa de cimentación	100,107	112,102		Discrecional			1 día	
112	1.4.2.1.2.5.1.2	Encofrado de muros	111,108CC+3d	104		Discrecional			5 días	
113	1.4.2.1.2.5.2	Desencofrado				Discrecional			15 días	
114	1.4.2.1.2.5.2.1	Desencofrado de losa de cimentación	103FC+1d	108		Discrecional			1 día	
115	1.4.2.1.2.5.2.2	Desencofrado de muros	105	116FC+2 días		Discrecional			2 días	
116	1.4.2.1.2.5.2.3	Limpieza Final Tanque Clorinador	115FC+2d	119		Discrecional		Hito	0 días	

Codigo de Cuentas			1.4. Construcción y Montaje							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.4.3. Modulo 3: Tanque UASB							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
118	1.4.3.1	Obras Civiles				Discrecional			113 días	
119	1.4.3.1.1	Trazos y Replanteos	87,116	122		Discrecional			2 días	
120	1.4.3.1.2	Concretos				Discrecional			111 días	
121	1.4.3.1.2.1	Excavacion				Discrecional			58 días	
122	1.4.3.1.2.1.1	Inicio de Excavacion de Cimientos de Tanque UASB	119	123		Discrecional		Hito	0 días	
123	1.4.3.1.2.1.2	Excavación Masiva	122	124		Discrecional			7 días	
124	1.4.3.1.2.1.3	Relleno y compactación con material de préstamo	123	125,128		Discrecional			3 días	
125	1.4.3.1.2.1.4	Relleno y compactación con material propio	124,159,158	126CC+3 días		Discrecional			6 días	
126	1.4.3.1.2.1.5	Eliminación de material excedente	125CC+3d			Discrecional			7 días	
127	1.4.3.1.2.2	Concreto Simple				Discrecional			2 días	
128	1.4.3.1.2.2.1	Concreto para solado f'c = 140 kg/cm2	124	130		Discrecional			2 días	
129	1.4.3.1.2.3	Concreto Armado				Discrecional			94 días	
130	1.4.3.1.2.3.1	Inicio de Vaciado Cimentacion Tanque UASB	128	141		Discrecional		Hito	0 días	
131	1.4.3.1.2.3.2	Concreto en losa de cimentación f'c=315 kg/cm2	149	158FC+1 día		Discrecional			4 días	
132	1.4.3.1.2.3.3	Inicio de Vaciado de Muros Tanque UASB	150	133		Discrecional		Hito	0 días	
133	1.4.3.1.2.3.4	Concreto en muros f'c=315 kg/cm2 ( H = 2.20 m)	132	159FC+1 día		Discrecional			6 días	
134	1.4.3.1.2.3.5	Concreto en muros f'c=315 kg/cm2 (De H = 2.20 m)	151	160FC+1 día		Discrecional			6 días	
135	1.4.3.1.2.3.6	Concreto en muros f'c=315 kg/cm2 (De H = 4.40 m)	152	161FC+1 día		Discrecional			6 días	
136	1.4.3.1.2.3.7	Concreto en columna f'c=315 kg/cm2	153	162		Discrecional			2 días	
137	1.4.3.1.2.3.8	Concreto en vigas f'c=315 kg/cm2	154,144	163		Discrecional			2 días	
138	1.4.3.1.2.3.9	Concreto en escalera f'c=315 kg/cm2	155,145	164FC+2 días		Discrecional			1 día	
139	1.4.3.1.2.3.10	Concreto en losa maciza de techo f'c=315 kg/cm2	156,146	165		Discrecional			7 días	
140	1.4.3.1.2.4	Habilitado y Montaje de Acero				Discrecional			79 días	
141	1.4.3.1.2.4.1	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en losa de cimentación	130	142,149FF		Discrecional			12 días	
142	1.4.3.1.2.4.2	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en muros	141,158	150CC+4 días		Discrecional			30 días	
143	1.4.3.1.2.4.3	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en columnas	161	144,153		Discrecional			4 días	
144	1.4.3.1.2.4.4	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en vigas	143	145,137		Discrecional			1 día	
145	1.4.3.1.2.4.5	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en escalera	144	146CC,138		Discrecional			2 días	
146	1.4.3.1.2.4.6	Acero f'y= 4200 kg/cm2 en losa maciza de techo	145CC	139		Discrecional			7 días	

147	1.4.3.1.2.5	Encofrados y Desencofrados				Discrecional			90 días	
148	1.4.3.1.2.5.1	Encofrado				Discrecional			78 días	
149	1.4.3.1.2.5.1.1	Encofrado de losa de cimentación	141FF	150,131		Discrecional			3 días	
150	1.4.3.1.2.5.1.2	Encofrado de muros ( H = 2.20 m )	149,142CC+4d	132		Discrecional			4 días	
151	1.4.3.1.2.5.1.3	Encofrado de muros (De H = 2.20 m a 4.40 m	159	134		Discrecional			6 días	
152	1.4.3.1.2.5.1.4	Encofrado de muros (De H = 4.40 m a 6.60 m	160	135		Discrecional			7 días	
153	1.4.3.1.2.5.1.5	Encofrado de columnas	143,161	136		Discrecional			1 día	
154	1.4.3.1.2.5.1.6	Encofrado de vigas	162	137		Discrecional			3 días	
155	1.4.3.1.2.5.1.7	Encofrado de escalera	163	156CC,138		Discrecional			2 días	
156	1.4.3.1.2.5.1.8	Encofrado de losa maciza de techo	155CC	139		Discrecional			5 días	
157	1.4.3.1.2.5.2	Desencofrado				Discrecional			80 días	
158	1.4.3.1.2.5.2.1	Desencofrado de losa de cimentación	131FC+1d	125,142		Discrecional			2 días	
159	1.4.3.1.2.5.2.2	Desencofrado de muros ( H = 2.20 m )	133FC+1d	125,151		Discrecional			2 días	
160	1.4.3.1.2.5.2.3	Desencofrado de muros ( De H = 2.20 m a 4.40 m	134FC+1d	152		Discrecional			2 días	
161	1.4.3.1.2.5.2.4	Desencofrado de muros ( De H = 4.40 m a 6.60 m	135FC+1d	153,143		Discrecional			2 días	
162	1.4.3.1.2.5.2.5	Desencofrado de columna	136	154		Discrecional			1 día	
163	1.4.3.1.2.5.2.6	Desencofrado de vigas	137	155		Discrecional			2 días	
164	1.4.3.1.2.5.2.7	Desencofrado de escalera	138FC+2d	166FC+2 días		Discrecional			1 día	
165	1.4.3.1.2.5.2.8	Desencofrado de losa maciza de techo	139	166FC+2 días		Discrecional			3 días	
166	1.4.3.1.2.5.3	Limpieza Final Tanque UASB	164FC+2d,165FC+2d	167		Discrecional		Hito	0 días	
167	1.4.3.2	Obras Metal Mecanicas	166	170		Discrecional			15.5 días	

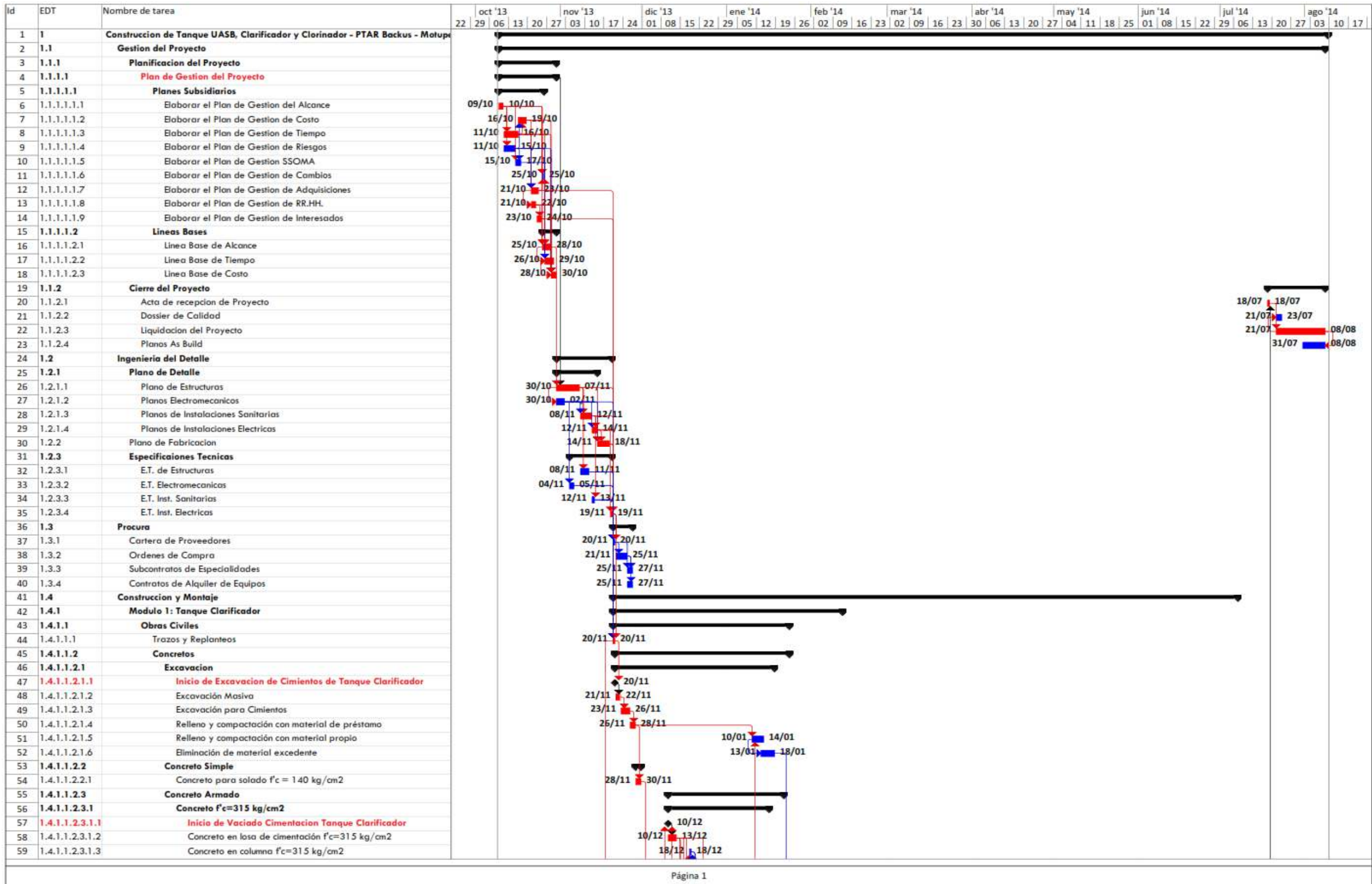
Codigo de Cuentas			1.5. Puesta en Servicio							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.5.1. Acta de Puesta en Marcha							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
169	1.5.1	Acta de Puesta en Marcha				Discrecional			7 días	
170	1.5.1.1	Inicio de Puesta en Marcha	167	171		Discrecional			0 días	
171	1.5.1.2	Puesta en Marcha	170	172		Discrecional			7 días	

Codigo de Cuentas			1.5. Puesta en Servicio							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.5.2. Acta de Observaciones							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
172	1.5.2	Acta de Observaciones	171	174		Discrecional			1 día	

Codigo de Cuentas			1.5. Puesta en Servicio							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.5.3. Acta de Levantamiento de Observacion							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
174	1.5.3.1	Acta de Levantamiento de Observaciones	172	175		Discrecional			1 día	
175	1.5.3.2	Fin de Puesta en Marcha	174	20		Discrecional			0 días	

Codigo de Cuentas			1.5. Puesta en Servicio							
Codigo del Paquete de Trabajo			1.5.4. Certificado de Conformidad							
Item	Codigo Actividad	Descripción	Predecesor	Sucesor	Adelanto / Atraso	Tipo Dependencia	Cant. Recurso	Categoría	Duración en días	Responsable
176	1.5.4	Certificado de Conformidad	22FC+1d			Discrecional			0 días	

# ANEXO 09: Programación del Proyecto.











## ANEXO 10: Plan de Gestión del Cronograma.

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		CSJ_003_CO 001 HOJA 1/3
Componente	Descripción	
Título del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE UASB, CLARIFICADOR Y CLORINADOR –PTAR BACKUS - MOTUPE	
Gerente del Proyecto	ING. LUIS PAUL CABANILLAS FLORES – CONSTRUCTORA SAN JUAN SRL	
Descripción de cómo será gestionado el cronograma del proyecto	PROCESO	DESCRIPCION
	Definir las Actividades.	Las Actividades se definirán en función a la Línea Base del Alcance, utilizando las herramientas de Descomposición de Actividades en base a la EDT, utilizando también Plantillas y Juicio de Expertos, de lo cual se obtendrán los siguientes entregable: Lista de Actividades y Lista de Hitos.
	Secuenciar las Actividades.	El Secuenciamiento de las Actividades se realizara en función a la Lista de Actividades, Lista de Hitos obtenidos del proceso anterior, en conjunto con el Enunciado del Alcance, información histórica de proyectos parecidos de la organización, utilizando le Método de Diagramación por Precedencias, Determinado las Dependencias y aplicando conexiones lógicas (Comienzo – Comienzo, Fin – Comienzo, Comienzo – Fin y Fin – Fin) y Plantillas de Red de Cronogramas, teniendo como resultado el Diagrama de Red del Proyecto y la Actualización de Documentos del Proyecto.
	Estimar los Recursos de las Actividades.	La Estimación de los Recursos de la Actividades, se realiza en base a la Lista de Actividades, Calendarios de Recursos, Estudios de Recursos de la zona de trabajo, Población Apta para el trabajo e Información histórica de Proyectos similares de la organización, utilizando el Juicio de Expertos, Datos publicados para Estimaciones y Software de Gestión de Proyectos; Obteniendo como resultado los Requisitos de los Recursos de la Actividad, la Estructura de Desglose de Recurso y pudiendo Actualizar los Documentos del Proyecto.
	Estimar la Duración de las Actividades.	La Estimación de la duración de las Actividades se realizara en base a la Lista de Actividades, Calendario de Recursos, Enunciado del Alcance del Proyecto, Clima de la zona, ubicación geográfica de la zona, topografía de la zona e Información histórica de Proyectos similares de la organización, utilizando como herramienta el Juicio de Expertos y las técnicas de la Estimación Paramétrica y Estimación por Tres Valores y Análisis de Reserva; teniendo como resultado la Estimación de la Duración de las Actividades y Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.
	Desarrollar el Cronograma.	Para Desarrollar el Cronograma, se hará en base a la Lista de Actividades, diagramas de Red del Cronograma del Proyecto, Requisitos de Recursos de la Actividad, Calendario de Recursos, Estimados de la Duración de Actividades, Enunciado del Alcance del Proyecto, Información histórica de Proyectos similares de la organización, utilizando como herramienta el Análisis de la Red del Cronograma y utilizando las técnicas de Ruta Crítica y cadena Crítica, Nivelación de Recursos, Compensación del Cronograma y Herramientas de Planificación; obteniendo como resultado el Cronograma del Proyecto, Línea Base del Cronograma, Datos del Cronograma y Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.
	Controlar el Cronograma.	El control del Cronograma se hará en base al Plan para la Dirección del Proyecto, Cronograma del Proyecto, Información sobre el Desempeño del Trabajo e Información histórica de la Organización, utilizando herramientas de Planificación y técnicas como Análisis de Variación, Revisión del Desempeño, Software de Gestión de Proyectos, Nivelación de Recursos y Compresión del Cronograma; obteniendo como resultado Actualizaciones de los siguientes documentos: Plan para la Dirección del Proyecto, Documentos del Proyecto, Información Histórica de la Organización; también se obtienen Solicitudes de Cambio y Mediciones del Desempeño del Trabajo.



<p><b>Modelo de Elaboración del Cronograma del Proyecto</b></p>	<p>El Modelo de Elaboración del Cronograma del Proyecto, se hará en base a los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y Secuenciamiento de Actividades usando el Método de Diagramación por precedencia.</li> <li>Diagrama de Red del Proyecto, utilizando el Método de Ruta Crítica.</li> <li>Estimación de Recursos y Duraciones, utilizando Datos publicados para Estimaciones de recursos y Estimación Paramétrica y tres valores para el cálculo de duraciones.</li> </ul> <p>Con esto se obtiene toda la información necesaria para elaborar el Cronograma del Proyecto, mediante la herramienta de MS Project 2010, realizando los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Primeramente determinamos los entregables del proyecto.</li> <li>Ingresamos las actividades de los entregables del proyecto.</li> <li>Ingresamos las actividades repetitivas del proyecto, y los hitos.</li> <li>Definimos el calendario del proyecto.</li> <li>Definimos el Horario de Trabajo.</li> <li>Damos propiedades a las actividades.</li> <li>Asignamos los recursos de las actividades del proyecto.</li> <li>Secuenciamos las actividades y los entregables del proyecto.</li> </ul> <p>Finalmente el Cronograma es enviado al Sponsor, el cual debe aprobar el documento para proseguir con el proyecto.</p>		
<p><b>Nivel de precisión de las actividades</b></p>	<p>La estimación de tiempo se considera aceptable si se encuentra dentro del rango de <math>\pm 2\sigma</math> (con una probabilidad de 95.46% de que se cumpla con el plazo planificado).</p>		
<p><b>Unidades de medida</b></p>	<p>Debido a la magnitud del proyecto, la duración de las actividades se medirá en <b>DIAS</b> o fracciones de esta.</p>		
<p><b>Enlaces con procedimientos de la organización</b></p>			
<p><b>Umbral de control</b></p>	<p><b>ALCANCE</b></p>	<p><b>VARIACION PERMITIDA</b></p>	<p><b>ACCION A TOMAR SI LA VARIACION EXCEDE EL UMBRAL</b></p>
	<p>DURACION</p>	<p><math>\pm 2.27\%</math> Probabilidad.</p>	<p>Investigar Variación para tomar acción correctiva.</p>
	<p>SPI</p>	<p><math>0.80 &lt; SPI &lt; 1.20</math></p>	<p>Investigar Variación para tomar acción correctiva.</p>
<p><b>Reglas del valor ganado</b></p>	<p>Para mantener actualizado el estatus del cronograma, se utilizaran el siguiente criterio de Valor Ganado:</p>		
	<p><b>CRITERIO</b></p>	<p><b>FORMULA</b></p>	<p><b>VARIABLES</b></p>
	<p>Variación de Programación (SV)</p>	<p><math>SV = EV - PV</math></p>	<p>EV: Valor Ganado. PV: Valor Planificado.</p>
	<p>Índice de Desempeño de Programación (SPI)</p>	<p><math>SPI = EV/PV</math></p>	<p>EV: Valor Ganado. PV: Valor Planificado.</p>
	<p><b>CONDICIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos criterios se usaran a nivel de Paquetes de Trabajos de segundo nivel en la EDT.</li> <li>Se usara el Lineamiento de Porcentaje de Avance.</li> </ul>		
<p><b>Formatos de informe del Cronograma</b></p>	<p>Para el control y continua actualización del estado del Cronograma se utilizaran los formatos 01: "CONTROL DIARIO DE PRODUCCION" y el periodo de aplicación será diario.</p>		
<p><b>Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del proyecto</b></p>	<p>El Sponsor y el Gerente de Proyectos son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios. Para la el control de los cambios en el cronograma se tendrá el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si afectan a Tareas Criticas en más de 45 días, se considera un cambio MUY GRANDE.</li> <li>Si afecta a Tareas Criticas en más de 25 y menos de 44 días, se considera un cambio GRANDE.</li> <li>Si afecta a Tareas Criticas en más de 15 y menos de 24 días, se considera un cambio MEDIANO.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si afecta a Tareas Críticas en más de 5 y menos de 14 días, se considera un cambio PEQUEÑO.</li> <li>Si afecta a Tareas Críticas en más de 1 y menos de 5 días, se considera un cambio INSIGNIFICANTE.</li> <li>Si afecta a Tareas No Críticas en más de 30 días, se considera un cambio GRANDE.</li> <li>Si afecta a Tareas No Críticas en más de 25 y menos de 30 días, se considera un cambio MEDIANO.</li> <li>Si afecta a Tareas No Críticas en más de 15 y menos de 24 días, se considera un cambio PEQUEÑO.</li> <li>Si afecta a una tarea No Crítica en más de 5 y menos de 14 días, se considera un cambio INSIGNIFICANTE.</li> </ul>
<b>Procedimiento de control de cambios al cronograma</b>	<p>El procedimiento a seguir para el Control de Cambios al Cronograma, es el que se detalla a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Una vez tomada la decisión de proceso del Cambio de cronograma, el Ingeniero de Costos ejecutará una evaluación presupuestal, para lo cual quienes han originado el Cambio de cronograma le deberán proporcionar en el mismo formato del Cambio de cronograma la cantidad requerida de materiales (metrados) y rendimientos (Horas/Hombre), ordenados de acuerdo a la codificación standard del Presupuesto del Proyecto (CostCode), número de proyecto, así como adjuntar planos y cualquier otra información que pueda ser disponible para la evaluación del Cambio de cronograma. De ser posible, adjuntar la información detallada de variaciones sólo para ser verificadas. En el Cambio de cronograma, también se deberá considerar el costo estimado para la Ingeniería y las horas/hombre estimadas para este trabajo. El número de variación será remitido al originador por el Ingeniero de costos, quien mantendrá un seguimiento de los números de variaciones en el Cambio de cronograma.</li> </ol> <p>El Grupo Administrativo del Proyecto, a través de su Ingeniero de Costos será el responsable de mantener un registro de los Cambios de cronograma, evaluar y/o verificar el costo Estimado, preparar una lista potencial de Cambio de cronograma y convocar a reuniones para discutir y aprobar los Cambios de cronograma. El Grupo Administrativo del Proyecto, será responsable de obtener las firmas necesarias luego de la aprobación del Superintendente/ Jefe del Proyecto de acuerdo al límite de aprobaciones establecidos en las Políticas Corporativas y agregará al Contrato los Cambios de cronograma elaborados, debidamente aprobados; como sea dispuesto por el Superintendente/ Jefe de Proyecto.</p> <p>El Administrador del Proyecto será responsable de velar por la ejecución de los Cambios de cronograma aprobados, informando su avance al Ingeniero de Costos para que este a su vez pueda considerarlo.</p> <p>&lt; Indicar quienes son personas autorizadas para solicitar cambios en el cronograma del proyecto y cuál es el procedimiento de atención de una solicitud de cambio al cronograma del proyecto. Se puede especificar el procedimiento con un diagrama de flujo. Detallar tiempos de respuestas a las solicitudes de cambio &gt;</p>
<b>Responsables de aprobar los cambios al cronograma</b>	<p>Los Responsables para aprobar los cambios al Cronograma son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sponsor.</li> <li>Gerente del Proyecto.</li> <li>Residente de Obra.</li> </ol>
<b>Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones</b>	<p>Se aprobarán automáticamente aquellos cambios de emergencia que potencialmente puedan impedir la normal ejecución del proyecto, y que por su naturaleza perentoria no puedan esperar a la reunión del Comité Ejecutivo, y que no modifique la Duración total aprobado del proyecto. Estos cambios deberán ser expuestos en la siguiente reunión del equipo del proyecto.</p>
<b>Integración del control de cambios del cronograma con el control integrado de cambios</b>	<p>&lt;Describir como el control de cambios del cronograma será integrado con el sistema integrado de control de cambios &gt;</p>

<b>Requerimientos para solicitud de cambios al cronograma proyecto</b>	<p>Los documentos que serán afectados o utilizados en el Control de Cambios de Costos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitud de Cambios.</li> <li>- Acta de reunión de coordinación del proyecto.</li> <li>- Plan del Proyecto (reformulación de todos los planes que sean afectados)</li> </ul>
	<p>Sistemas de seguimiento</p> <p>El Control y Seguimiento de la Obra se realizara mediante el Software MS Project.</p>
	<p>El Procedimientos de resolución de disputas será en primera instancia vía Conciliación y de no resolver, se procedería al Arbitraje.</p>
	<p><b><u>Niveles requeridos de aprobación.</u></b></p> <p>En primera instancia el que tiene la potestad de resolver cualquier disputa relativa al tema es el Gerente de Proyectos, si está no puede ser resuelta por él, es el Sponsor que asume la responsabilidad.</p> <p>Una solicitud de cambio sobre duración del proyecto que no exceda el +/- 10% de la Duración Total del proyecto puede ser aprobada por el Gerente de Proyectos, un requerimiento de cambio superior será resuelta por el Sponsor.</p>

## ANEXO 11: Presupuesto.

CLIENTE

: UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A

PROYECTO

: CONTRUCCION DE TANQUE CLARIFICADOR, UASB Y CLORINADOR

CONTRATISTA

: CONSTRUCTORA SAN JUAN S.R.L.

SUPERVISOR

: ING. MARTIN E. ORTIZ GARCIA

MONTO CONTRATADO

S/. 0.00

FECHA PPTO. BASE

Nov. 2012


RESIDENTE

: ING. WALTER A. GONZALES FERNANDEZ

CONSTRUCTORA

SAN JUAN S.R.L.

PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES EN GENERAL



M O N T O   V A L O R I Z A D O

VALORIZACION Nº 01 - ENERO DEL 2013

RESUMEN

Item	Descripción	Und	Metrado	Parcial (S/.)	ACUMULADO ANTERIOR		EN EL PERIODO		ACUMULADO ACTUAL		SALDO POR VALORIZAR	
					S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
1.00	ÁREA 400 CLARIFICADOR		1.00	550,371.44	0.00	0.00%	161,290.76	29.31%	161,290.76	29.31%	389,080.96	70.69%
2.00	ÁREA 440 UASB		1.00	1,633,142.35	0.00	0.00%	587,333.09	35.96%	587,333.09	35.96%	1,045,809.26	64.04%
3.00	ÁREA 420 CLORINADOR		1.00	107,414.01	0.00	0.00%	30,291.60	28.20%	30,291.60	28.20%	77,122.42	71.80%
TOTAL COSTO DIRECTO					2,290,927.80	0.00	778,915.45		778,915.45		1,512,012.64	
GASTOS GENERALES					6.00%	137,455.67	0.00	46,734.93		46,734.93		90,720.76
UTILIDAD					6.00%	137,455.67	0.00	46,734.93		46,734.93		90,720.76
SUB TOTAL					2,565,839.13	0.00	872,385.31		872,385.31		1,693,454.16	
PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA					100.00%	0.00%	34.00%		34.00%		66.00%	

CLIENTE : UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A  
 PROYECTO : CONSTRUCCION DE TANQUE CLARIFICADOR, BASSO Y CLOMINADOR  
 AREA 400 CLARIFICADOR  
 CONTRATISTA : CONSTRUCTORA SAN JUAN S.R.L.

MONTO CONTRATADO  
 LÍNEA 1110 BASE  
 VALOR REFERENCIAL

Nov. 2012



PLANILLA DE METRADOS VALORIZADOS - AREA 400 CLARIFICADOR  
 VALORIZACION N° 01 - ENERO DEL 2013

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)	ACUMULADO ANTERIOR			EN EL PERIODO			ACUMULADO ACTUAL			SALDO POR VALORIZAR		
						Metrado	S/	%	Metrado	S/	%	Metrado	S/	%	Metrado	S/	%
01.00.00	TK CLARIFICADOR				545,848.46				159,817.82			159,817.82	29.28%				
01.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES				1,000.00				1,000.00			1,000.00	0.63%				
01.01.01	Impulso de Asfalto	m2	450.00	1.20	540.00				450.00	540.00	0.63%	450.00	540.00	0.63%			
01.01.02	Tras, Puentes y Puente	m2	450.00	1.20	1,080.00				450.00	1,080.00	0.63%	450.00	1,080.00	0.63%			
01.01.03	ACERQUE DE TIERRAS				20,000.00				50,000.00	80,000.00	0.12%	50,000.00	80,000.00	0.12%			
01.01.04	Trasporte de tierra	m3	1,000.00	1.00	1,000.00				1,000.00	1,000.00	0.00%	1,000.00	1,000.00	0.00%			
01.01.05	Reforma y Nivelación de Fondo	m2	450.00	2.20	990.00				450.00	990.00	0.00%	450.00	990.00	0.00%			
01.01.06	Reforma y compactación con material de préstamo	m2	1,000.00	4.20	7,460.00				1,000.00	7,460.00	0.00%	1,000.00	7,460.00	0.00%			
01.01.07	Reforma y compactación con material propio	m2	1,000.00	2.20	4,400.00				1,000.00	4,400.00	0.00%	1,000.00	4,400.00	0.00%			
01.01.08	Trincherado: material de préstamo 12-00 m	m3	1,000.00	1.20	1,200.00				1,000.00	1,200.00	0.00%	1,000.00	1,200.00	0.00%			
01.01.09	Trincherado: material propio 12-00 m	m3	1,000.00	1.20	1,200.00				1,000.00	1,200.00	0.00%	1,000.00	1,200.00	0.00%			
01.01.10	Concreto para solado 12-00 m	m3	400.00	3.00	1,200.00				400.00	1,200.00	0.00%	400.00	1,200.00	0.00%			
01.01.11	Concreto de Bases	m3	200.00	6.00	1,200.00				200.00	1,200.00	0.00%	200.00	1,200.00	0.00%			
01.01.12	ARMADO CONCRETO ARMADO				400,000.00				400,000.00	400,000.00	0.00%	400,000.00	400,000.00	0.00%			
01.01.13	ALBIFICATION				400,000.00				400,000.00	400,000.00	0.00%	400,000.00	400,000.00	0.00%			
01.01.14	Acero de refuerzo en base de cimentación (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	8,400.00				2,000.00	8,400.00	0.00%	2,000.00	8,400.00	0.00%			
01.01.15	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.16	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.17	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.18	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.19	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.20	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.21	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.22	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.23	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.24	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.25	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.26	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.27	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.28	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.29	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.30	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.31	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.32	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.33	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.34	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.35	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.36	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.37	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.38	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.39	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.40	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.41	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.42	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.43	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.44	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.45	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.46	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.47	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.48	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.49	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.50	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.51	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.52	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.53	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.54	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.55	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.56	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.57	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.58	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.59	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.60	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.61	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.62	Acero de refuerzo en columna (f=4200 kg/cm2)	kg	2,000.00	4.20	16,800.00				2,000.00	16,800.00	0.00%	2,000.00	16,800.00	0.00%			
01.01.63																	

	CAJON DE VALVULAS			4,523.26		-		1,472.94	32.56%		1,472.94	32.56%		3,050.320	67.44%
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES			41.68		-		41.68	100.00%		41.68	100.00%		-	0.00%
01.01.00	Limpieza del terreno	m2	10.40	1.39	14.45		10.3950	14.45	100.00%	10.3950	14.45	100.00%		-	0.00%
01.02.00	Trazo, niveles y replanteo	m2	10.40	2.62	27.23		10.3950	27.23	100.00%	10.3950	27.23	100.00%	-	-	0.00%
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS			362.24		-		323.21	89.23%		323.21	89.23%		39.030	10.77%
02.01.00	Excavación masiva	m3	5.31	28.10	149.21		5.3100	149.21	100.00%	5.3100	149.21	100.00%	-	-	0.00%
02.02.00	Refine y Nivelación de Fondo	m2	10.40	1.94	20.18		10.4000	20.18	100.00%	10.4000	20.18	100.00%	-	-	0.00%
02.03.00	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	1.87	43.30	80.97		1.8700	80.97	100.00%	1.8700	80.97	100.00%	-	-	0.00%
02.04.00	Relleno y compactación con material propio	m3	1.72	22.69	39.03		-	-	0.00%	-	-	0.00%	1.720	39.030	100.00%
02.05.00	Eliminación de material excedente D=30 m.	m3	4.67	15.60	72.85		4.6700	72.85	100.00%	4.6700	72.85	100.00%	-	-	0.00%
03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			92.40		-		92.40	100.00%		92.40	100.00%		-	0.00%
03.01.00	Concreto para solado f'c= 140 Kg/cm2	m3	0.33	280.00	92.40		0.3300	92.40	100.00%	0.3300	92.40	100.00%	-	-	0.00%
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			4,026.94		-		1,015.65	25.22%		1,015.65	25.22%		3,011.290	74.78%
04.01.00	CAJON DE VALVULAS DE CLARIFICADOR			4,026.94		-		-	0.00%		-	0.00%		4,026.940	100.00%
04.01.01	Acero de refuerzo en losa de cimentación fy= 4200 Kg/cm2	kg	66.62	4.70	313.11		39.9720	187.87	60.00%	39.9720	187.87	60.00%	26.648	125.240	40.00%
04.01.02	Acero de refuerzo en muros fy= 4200 Kg/cm2	kg	293.54	4.70	1,379.64		176.1240	827.78	60.00%	176.1240	827.78	60.00%	117.416	551.860	40.00%
04.01.03	Encofrado de losa de cimentación	m2	2.77	32.73	90.66		-	-	0.00%	-	-	0.00%	2.770	90.660	100.00%
04.01.04	Encofrado de muros	m2	16.88	32.73	552.48		-	-	0.00%	-	-	0.00%	16.880	552.480	100.00%
04.01.05	Concreto en losa de cimentación f'c= 315 kg/cm2	m3	1.40	470.00	658.00		-	-	0.00%	-	-	0.00%	1.400	658.000	100.00%
04.01.06	Concreto en muros f'c= 315 kg/cm2	m3	1.69	470.00	794.30		-	-	0.00%	-	-	0.00%	1.690	794.300	100.00%
04.01.07	Desencofrado de losa de cimentación	m2	2.77	12.15	33.66		-	-	0.00%	-	-	0.00%	2.770	33.660	100.00%
04.01.08	Desencofrado de muros	m2	16.88	12.15	205.09		-	-	0.00%	-	-	0.00%	16.880	205.090	100.00%
	TOTAL COSTO DIRECTO			550,371.72		-		161,290.76			161,290.76			389,080.96	
	GASTOS GENERALES FIJOS														
	GASTOS GENERALES VARIABLES	6.00%		33,022.30		0.00		9,677.45			9,677.45			23,344.85	
	UTILIDAD	6.00%		33,022.30		0.00		9,677.45			9,677.45			23,344.85	
	SUB TOTAL			616,416.32		0.00		180,645.66			180,645.66			435,770.66	
	PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA			100.00%		0.00%		29.31%			29.31%			70.69%	



CLIENTE : UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A  
 PROYECTO : CONSTRUCCION DE TANQUE CLARIFICADOR, UASB Y CLORINADOR  
 AREA 440 UASB  
 CONTRATISTA : CONSTRUCTORA SAN JUAN S.R.L.

MONTO CONTRATADO  
 FECHA PPTO. BASE Nov. 2012  
 VALOR REFERENCIAL



**PLANILLA DE METRADOS VALORIZADOS - AREA 440 UASB**  
**VALORIZACION N° 01 - ENERO DEL 2013**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	ACUMULADO ANTERIOR			EN EL PERIODO			ACUMULADO ACTUAL			SALDO POR VALORIZAR		
						Metrado	S/.	%	Metrado	S/.	%	Metrado	S/.	%	Metrado	S/.	%
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>104,100.00</b>												
01.01.00	Caseta para almacen y oficina (Alquiler de 2 contenedores)	mes	2.00	1,500.00	3,000.00	-	-	-	1,000.00	1,500.00	50.00%	1,000.00	1,500.00	50.00%	1,000	1,500.000	50.00%
01.02.00	Transporte de equipo y materiales a Obra	glb	1.00	10,500.00	10,500.00	-	-	-	0.5000	5,250.00	50.00%	0.5000	5,250.00	50.00%	0.500	5,250.000	50.00%
01.03.00	Baños químicos para la obra	mes	2.00	2,000.00	4,000.00	-	-	-	1.0000	2,000.00	50.00%	1.0000	2,000.00	50.00%	1.000	2,000.000	50.00%
01.04.00	Ingeniero Residente	mes	2.00	10,000.00	20,000.00	-	-	-	1.0000	10,000.00	50.00%	1.0000	10,000.00	50.00%	1.000	10,000.000	50.00%
01.05.00	Ingeniero Asistente de Residente	mes	2.00	5,000.00	10,000.00	-	-	-	1.0000	5,000.00	50.00%	1.0000	5,000.00	50.00%	1.000	5,000.000	50.00%
01.06.00	Topógrafo	mes	2.00	3,200.00	6,400.00	-	-	-	1.0000	3,200.00	50.00%	1.0000	3,200.00	50.00%	1.000	3,200.000	50.00%
01.07.00	Supervisor de Seguridad	mes	2.00	5,000.00	10,000.00	-	-	-	1.0000	5,000.00	50.00%	1.0000	5,000.00	50.00%	1.000	5,000.000	50.00%
01.08.00	Seguros de Personal	glb	1.00	15,800.00	15,800.00	-	-	-	0.5000	7,900.00	50.00%	0.5000	7,900.00	50.00%	0.500	7,900.000	50.00%
01.09.00	Viajes del personal	mes	2.00	12,200.00	24,400.00	-	-	-	1.0000	12,200.00	50.00%	1.0000	12,200.00	50.00%	1.000	12,200.000	50.00%
<b>02.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3,969.90</b>												
02.01.00	Limpieza del terreno	m2	990.00	1.39	1,376.10	-	-	-	990.0000	1,376.10	100.00%	990.00	1,376.10	100.00%	-	-	0.00%
02.02.00	Trazo, niveles y replanteo	m2	990.00	2.62	2,593.80	-	-	-	990.0000	2,593.80	100.00%	990.0000	2,593.80	100.00%	-	-	0.00%
<b>03.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>135,149.02</b>												
						-	-	-	-	<b>126,028.39</b>	93.25%		<b>126,028.39</b>	93.25%		<b>9,120.630</b>	6.75%
03.01.00	Excavación masiva	m3	2,606.51	11.59	30,209.45	-	-	-	2,606.5100	30,209.45	100.00%	2,606.5100	30,209.45	100.00%	-	-	0.00%
03.02.00	Refino y Nivelación de Fondo	m2	990.00	2.94	2,910.60	-	-	-	990.0000	2,910.60	100.00%	990.0000	2,910.60	100.00%	-	-	0.00%
03.03.00	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	366.57	43.30	15,872.48	-	-	-	366.5700	15,872.48	100.00%	366.5700	15,872.48	100.00%	-	-	0.00%
03.04.00	Relleno y compactación con material propio	m3	446.63	22.69	10,134.03	-	-	-	44.6630	1,013.40	10.00%	44.6630	1,013.40	10.00%	401.967	9,120.630	90.00%
03.05.00	Eliminación de material excedente D=30 m.	m3	2,807.85	15.60	43,802.46	-	-	-	2,807.8500	43,802.46	100.00%	2,807.8500	43,802.46	100.00%	-	-	0.00%
03.06.00	Capa de Material Over	m3	900.00	35.80	32,220.00	-	-	-	900.0000	32,220.00	100.00%	900.0000	32,220.00	100.00%	-	-	0.00%
<b>04.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>21,310.65</b>												
						-	-	-		<b>21,310.65</b>	100.00%		<b>21,310.65</b>	100.00%		-	0.00%
04.01.00	Concreto para solado f'c= 140 Kg/cm2	m3	61.77	280.00	17,295.60	-	-	-	61.7700	17,295.60	100.00%	61.7700	17,295.60	100.00%	-	-	0.00%
04.02.00	Servicio de Bomba	m3	61.77	65.00	4,015.05	-	-	-	61.7700	4,015.05	100.00%	61.7700	4,015.05	100.00%	-	-	0.00%
<b>05.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,368,612.78</b>												
						-	-	-		<b>383,974.15</b>	28.06%		<b>383,974.15</b>	28.06%		<b>984,638.630</b>	71.94%
<b>05.01.00</b>	<b>TANQUE UASB</b>				<b>1,288,542.60</b>												
						-	-	-		<b>372,079.66</b>	28.88%		<b>372,079.66</b>	28.88%		<b>916,462.940</b>	71.12%
05.01.01	Acero de refuerzo en losa de cimentación fy= 4200 Kg/cm2	kg	56,865.38	4.70	267,267.29	-	-	-	39,805.7660	187,087.10	70.00%	39,805.7660	187,087.10	70.00%	17,059.614	80,180.190	30.00%
05.01.02	Acero de refuerzo en muros fy= 4200 Kg/cm2	kg	63,525.26	4.70	298,568.72	-	-	-	38,115.1560	179,141.23	60.00%	38,115.1560	179,141.23	60.00%	25,410.104	119,427.490	40.00%
05.01.03	Acero de refuerzo en vigas fy= 4200 Kg/cm2	kg	1,600.59	4.70	7,522.77	-	-	-	800.2950	3,761.39	50.00%	800.2950	3,761.39	50.00%	800.295	3,761.380	50.00%
05.01.04	Acero de refuerzo en columnas fy= 4200 Kg/cm2	kg	1,111.67	4.70	5,224.85	-	-	-	444.6680	2,089.94	40.00%	444.6680	2,089.94	40.00%	667.002	3,134.910	60.00%
05.01.05	Encofrado de losa de cimentación	m2	92.39	32.73	3,023.92	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	92.390	3,023.920	100.00%
05.01.06	Encofrado de muros	m2	2,337.53	32.73	76,507.36	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	2,337.530	76,507.360	100.00%
05.01.07	Encofrado de vigas	m2	845.38	32.73	27,669.29	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	845.380	27,669.290	100.00%
05.01.08	Encofrado de columnas	m2	57.94	32.73	1,896.38	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	57.940	1,896.380	100.00%
05.01.09	Concreto en losa de cimentación f'c= 315 kg/cm2	m3	380.50	470.00	182,395.00	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	380.500	182,395.000	100.00%
05.01.10	Concreto en muros f'c= 315 kg/cm2	m3	541.36	470.00	254,439.20	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	541.360	254,439.200	100.00%
05.01.11	Concreto en vigas f'c= 315 kg/cm2	m3	94.84	470.00	44,574.80	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%		<b>44,574.800</b>	100.00%
05.01.12	Concreto en columnas f'c= 315 kg/cm2	m3	4.39	470.00	2,063.30	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	4.390	2,063.300	100.00%
05.01.13	Servicio de Bomba	m3	1,029.09	65.00	66,890.85	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	1,029.090	66,890.850	100.00%
05.01.14	Desencofrado de losa de cimentación	m2	92.39	12.15	1,122.54	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	92.390	1,122.540	100.00%
05.01.15	Desencofrado de muros	m2	2,337.53	12.15	28,400.99	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	2,337.530	28,400.990	100.00%
05.01.16	Desencofrado de vigas	m2	845.38	12.15	10,271.37	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	845.380	10,271.370	100.00%
05.01.17	Desencofrado de columnas	m2	57.94	12.15	703.97	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	57.940	703.970	100.00%
05.01.18	Colocación de Water Stop	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	1.000	8,000.000	100.00%
05.01.19	Habilitación de Ángulos para Tapas y Accesorios Varios	glb	1.00	1,800.00	1,800.00	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	1.000	1,800.000	100.00%

05.02.00	TANQUE CORRECTOR DE PH				75,566.62	-		11,170.96	14.78%		11,170.96	14.78%		64,395.660	85.22%
05.02.01	Acero de refuerzo en losa de cimentación fy= 4200 Kg/cm2	kg	826.99	4.70	3,886.85	-	413.4950	1,943.43	50.00%	413.4950	1,943.43	50.00%	413.495	1,943.420	50.00%
05.02.02	Acero de refuerzo en muros fy= 4200 Kg/cm2	kg	4,405.00	4.70	20,703.50	-	1,762.0000	8,281.40	40.00%	1,762.0000	8,281.40	40.00%	2,643.000	12,422.100	60.00%
05.02.03	Acero de refuerzo en Losa Maciza fy=4200 kg/cm2	kg	805.22	4.70	3,784.53	-	201.3050	946.13	25.00%	201.3050	946.13	25.00%	603.915	2,838.400	75.00%
05.02.04	Encofrado de losa de cimentación	m2	16.99	32.73	556.08	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	16.990	556.080	100.00%
05.02.05	Encofrado de muros	m2	181.24	32.73	5,931.99	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	181.240	5,931.990	100.00%
05.02.06	Encofrado de Losa Maciza	m2	28.13	32.73	920.69	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	28.130	920.690	100.00%
05.02.07	Concreto en losa de cimentación f'c= 315 kg/cm2	m3	14.85	470.00	6,979.50	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	14.850	6,979.500	100.00%
05.02.08	Concreto en muros f'c= 315 kg/cm2	m3	47.36	470.00	22,259.20	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	47.360	22,259.200	100.00%
05.02.09	Concreto en Losa Maciza f'c= 315 kg/cm3	m3	7.01	470.00	3,294.70	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	7.010	3,294.700	100.00%
05.02.10	Servicio de Bomba	m3	69.22	65.00	4,499.30	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	69.220	4,499.300	100.00%
05.02.11	Desencofrado de muros	m2	16.99	12.15	206.43	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%		206.430	100.00%
05.02.12	Desencofrado de vigas	m2	181.24	12.15	2,202.07	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	181.240	2,202.070	100.00%
05.02.13	Desencofrado de Losa Maciza	m2	28.13	12.15	341.78	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	28.130	341.780	100.00%
05.03.00	ESCALERA				4,503.56	-		723.53	16.07%		723.53	16.07%		3,780.030	83.93%
05.03.01	Acero de refuerzo en Escalera fy= 4200 Kg/cm2	kg	256.57	4.70	1,205.88	-	153.9420	723.53	60.00%	153.9420	723.53	60.00%	102.628	482.350	40.00%
05.03.02	Encofrado de Escalera	m2	25.20	32.73	824.80	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	25.200	824.800	100.00%
05.03.03	Concreto en Escaleras f'c= 315 kg/cm2	m3	4.61	470.00	2,166.70	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	4.610	2,166.700	100.00%
05.03.04	Desencofrado de Escalera	m2	25.20	12.15	306.18	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	25.200	306.180	100.00%
TOTAL COSTO DIRECTO					1,633,142.35	0.00	587,333.09			587,333.09			1,045,809.26		
GASTOS GENERALES FIJOS															
GASTOS GENERALES VARIABLES					6.00%	97,988.54	0.00			35,239.99			62,748.55		
UTILIDAD					6.00%	97,988.54	0.00			35,239.99			62,748.55		
SUB TOTAL					1,829,119.43	0.00	657,813.07			657,813.07			1,171,306.36		
PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA					100.00%	0.00%	35.96%			35.96%			64.04%		



CLIENTE :UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A  
 PROYECTO :CONSTRUCCIÓN DE TANQUE CLARIFICADOR, UASB Y CLORINADOR  
 ÁREA 420 CLORINADOR  
 CONTRATISTA :CONSTRUCTORA SAN JUAN S.R.L.

MONTO CONTRATADO  
 FECHA PPTO. BASE Nov. 2012  
 VALOR REFERENCIAL



PLANILLA DE METRADOS VALORIZADOS - AREA 420 CLORINADOR  
 VALORIZACION N° 01 - ENERO DEL 2013

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	ACUMULADO ANTERIOR			EN EL PERIODO			ACUMULADO ACTUAL			SALDO POR VALORIZAR		
						Metrado	S/.	%	Metrado	S/.	%	Metrado	S/.	%	Metrado	S/.	%
<b>01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>352.64</b>			-		<b>352.64</b>	<b>100.00%</b>		<b>352.64</b>	<b>100.00%</b>	-	-	<b>0.00%</b>
01.01.00	Limpieza del terreno	m2	87.94	1.39	122.24			-	87.9400	122.24	100.00%	87.9400	122.24	100.00%		-	0.00%
01.02.00	Trazo, niveles y replanteo	m2	87.94	2.62	230.40			-	87.9400	230.40	100.00%	87.9400	230.40	100.00%	-	-	0.00%
<b>02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>7,417.13</b>			-		<b>6,001.74</b>	<b>80.92%</b>		<b>6,001.74</b>	<b>80.92%</b>	<b>1,415.390</b>	-	<b>19.08%</b>
02.01.00	Excavación masiva	m3	181.55	11.59	2,104.16			-	181.5500	2,104.16	100.00%	181.5500	2,104.16	100.00%	-	-	0.00%
02.02.00	Refino y Nivelación de Fondo	m2	87.94	2.94	258.54			-	87.9400	258.54	100.00%	87.9400	258.54	100.00%	-	-	0.00%
02.03.00	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	29.15	43.30	1,262.20			-	29.1500	1,262.20	100.00%	29.1500	1,262.20	100.00%	-	-	0.00%
02.04.00	Relleno y compactación con material propio	m3	45.77	22.69	1,038.52			-	13.7310	311.56	30.00%	13.7310	311.56	30.00%	32.039	726.960	70.00%
02.05.00	Eliminación de material excedente D=30 m.	m3	176.52	15.60	2,753.71			-	132.3900	2,065.28	75.00%	132.3900	2,065.28	75.00%	44.130	688.430	25.00%
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,400.00</b>			-		<b>1,400.00</b>	<b>100.00%</b>		<b>1,400.00</b>	<b>100.00%</b>	-	-	<b>0.00%</b>
03.01.00	Concreto para solado f'c= 140 Kg/cm2	m3	5.00	280.00	1,400.00			-	5.0000	1,400.00	100.00%	5.0000	1,400.00	100.00%	-	-	0.00%
<b>04.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>98,244.25</b>			-		<b>22,537.22</b>	<b>22.94%</b>		<b>22,537.22</b>	<b>22.94%</b>	<b>75,707.030</b>	-	<b>77.06%</b>
<b>04.01.00</b>	<b>CLORADOR</b>				<b>97,051.89</b>			-		<b>22,379.83</b>	<b>23.06%</b>		<b>22,379.83</b>	<b>23.06%</b>	<b>74,672.06</b>	-	<b>76.94%</b>
04.01.01	Acero de refuerzo en losa de cimentación fy= 4200 Kg/cm2	kg	1,838.73	4.70	8,642.03			-	1,103.2380	5,185.22	60.00%	1,103.2380	5,185.22	60.00%	735.492	3,456.810	40.00%
04.01.02	Acero de refuerzo en muros fy= 4200 Kg/cm2	kg	6,097.38	4.70	28,657.69			-	3,658.4280	17,194.61	60.00%	3,658.4280	17,194.61	60.00%	2,438.952	11,463.080	40.00%
04.01.03	Encofrado de losa de cimentación	m2	17.72	32.73	579.98			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	17.720	579.980	100.00%
04.01.04	Encofrado de muros	m2	430.93	32.73	14,104.34			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	430.930	14,104.340	100.00%
04.01.05	Concreto en losa de cimentación f'c= 315 kg/cm2	m3	26.37	470.00	12,393.90			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	26.370	12,393.900	100.00%
04.01.06	Concreto en muros f'c= 315 kg/cm2	m3	47.68	470.00	22,409.60			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	47.680	22,409.600	100.00%
04.01.07	Servicio de Bomba	m3	74.05	65.00	4,813.25			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	74.050	4,813.250	100.00%
04.01.08	Desencofrado de losa de cimentación	m2	17.72	12.15	215.30			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	17.720	215.300	100.00%
04.01.09	Desencofrado de muros	m2	430.93	12.15	5,235.80			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	430.930	5,235.800	100.00%
<b>04.02.00</b>	<b>DUCHA DE EMERGENCIA</b>				<b>1,144.59</b>			-		<b>157.39</b>	<b>13.75%</b>		<b>157.39</b>	<b>13.75%</b>	<b>987.200</b>	-	<b>86.25%</b>
04.02.01	Acero de refuerzo en losa de cimentación fy= 4200 Kg/cm2	kg	47.84	4.70	224.85			-	33.4880	157.39	70.00%	33.4880	157.39	70.00%	14.352	67.460	30.00%
04.02.02	Encofrado de losa de cimentación	m2	4.68	32.73	153.18			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	4.680	153.180	100.00%
04.02.03	Concreto en losa de cimentación f'c= 315 kg/cm2	m3	1.51	470.00	709.70			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	1.510	709.700	100.00%
04.02.04	Desencofrado de losa de cimentación	m2	4.68	12.15	56.86			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	4.680	56.860	100.00%
<b>04.03.00</b>	<b>JUNTAS</b>				<b>47.77</b>			-		<b>-</b>	<b>0.00%</b>		<b>-</b>	<b>0.00%</b>	<b>47.770</b>	-	<b>100.00%</b>
04.03.01	Junta de Construcción con Resina Epóxica	m	2.81	17.00	47.77			-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	2.810	47.770	100.00%
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>107,414.02</b>			-		<b>30,291.60</b>			<b>30,291.60</b>		<b>77,122.42</b>		
GASTOS GENERALES FIJOS								-									
GASTOS GENERALES VARIABLES					6.00%		6,444.84	0.00%		1,817.50			1,817.50			4,627.34	
UTILIDAD					6.00%		6,444.84	0.00%		1,817.50			1,817.50			4,627.34	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>120,303.70</b>			0.00%		<b>33,926.60</b>			<b>33,926.60</b>		<b>86,377.10</b>		
PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA					100.00%			0.00%		28.20%			28.20%			71.80%	

# ANEXO 12: Curva "S".

